# Die volkswirtschaftliche Bedeutung des Waldes

und

# die volkswirtschaftliche Beurteilung der Waldrodungsfrage

**Inaugural-Dissertation**

zur Erlangung der Würde eines Doctor rerum politicarum
der hohen juristischen Fakultät der Universität Bern

vorgelegt von

**Alfred Hummler**
von Thun

Bern Gedruckt bei Eicher & Roth 1944

# Die volkswirtschaftliche Bedeutung des Waldes

und

# die volkswirtschaftliche Beurteilung der Waldrodungsfrage

**Inaugural-Dissertation**

zur Erlangung der Würde eines Doctor rerum politicarum
der hohen juristischen Fakultät der Universität Bern

vorgelegt von

**Alfred Hummler** von Thun

Bern Gedruckt bei Eicher & Roth 1944

Die Fakultät hat diese Arbeit am 4. November 1943 auf Antrag von Prof. Dr. F. Marbach als Dissertation angenommen, ohne damit zu den darin ausgesprochenen Auffassungen Stellung nehmen zu wollen.

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

# Inhaltsübersicht

Seite


Literaturverzeichnis . . . . . 4
Vorwort . . . . . 6
Einleitung . . . . . 7

I. Teil

**Die Bedeutung des Waldes in der Volkswirtschaft**

Der Wald als Holzlieferant . . . . . 9
Die Wohlfahrtswirkungen des Waldes . . . . . 15
A. Die Wirkung des Waldes auf das Klima . . . . . 16
B. Die Wirkungen des Waldes auf den Wasserhaushalt . . . . . 21
C. Die mechanischen Wirkungen des Waldes . . . . . 29
D. Die Wirkungen des Waldes auf die Gesundheit und das Wohlbefinden der Menschen . . . . . 31
E. Die militärische Bedeutung des Waldes . . . . . 37
F. Zusammenfassung . . . . . 39

II. Teil

**Das Rodungsproblem**

A. Die Ursachen der Waldrodungen . . . . . 42
B. Die Folgen von Waldrodungen . . . . . 51

III. Teil

**Der Wald in der Schweiz** . . . . . 63

IV. Teil

**Die Beurteilung der Rodungsfrage in der Schweiz** . . . . . 94

V. Teil

**Schlussbetrachtungen** . . . . . 124

# Literaturverzeichnis


*Bartels J.* Ein amerikanischer Versuch. Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen 1929.

*Bauernverband, Schw.* Denkschrift über die schweizerische Waldwirtschaft. Mitteilungen des schweizerischen Bauernsekretariats Nr. 115, Brugg 1936.

*Buffault P.* Le déboisement. Ses causes. Ses conséquences. Revue des Eaux et Forêts. Paris 1937.

— L'histoire du déboisement à travers le monde. Revue internationale du bois, Paris 1936.

*Egloff K.* Ueber das Klima im Zimmer und seine Beziehungen zum Aussenklima. Diss. Zürich 1933.

*Endres M.* Forstpolitik. Berlin 1922.

*Engler A.* Untersuchungen über den Einfluss des Waldes auf den Stand der Gewässer. Zürich 1919.

*Feisst E.* Unsere Landesversorgung im vierten Kriegsjahr. Bern 1943.

*Felber Th.* Natur und Kunst im Wald. Frauenfeld 1910.

*Fels E.* Der Mensch als Gestalter der Erde. Leipzig 1935.

*Flury Ph.* Die forstlichen Verhältnisse der Schweiz. Zürich 1925.

*Gut A.* Bodenverwüstungen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen 1941.

*Hefti P.* Wald und Städte. Bern 1911.

*Heim Arn.* Waldzerstörungen in Neuseeland und Patagonien. Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen 1941.

*Klöti E.* Der Schutz der Wälder und der Aussichtspunkte im Gebiet der Stadt Zürich. Jahrbuch vom Zürichsee, Zürich 1942.

*Laur E.* Der Schweizer Bauer, seine Heimat und sein Werk. Brugg 1939.

*Legendre A.* La civilisation chinoise moderne. Paris 1936.

*Nägeli W.* Ueber die Bedeutung von Windschutzstreifen zum Schutze landwirtschaftlicher Kulturen. Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen. 1941.

*Pallmann H. u. Richard F.* Bodenkundliche Bemerkungen zur Rodungsfrage. Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen. 1942.

*PiTso Kiong.* Forstwirtschaft in China. Revue internationale du bois. 1936.

*Premušić A.* Die Bauernwirtschaft im Karst. Zagreb 1940.

*von Salisch H.* Forstästhetik. Berlin 1911.

*Schädelin W.* Wald unserer Heimat. Erlenbach-Zürich 1941.

*Schmidt P. H.* Einführung in die allgemeine Geographie der Wirtschaft. Jena 1932.

*Tanner H.* Die Geländebedeckung der Schweiz mit Wald und deren militärische Bedeutung. Allg. Schweiz. Militärzeitung, Zofingen 1937.

*Tschermak L.* Waldrodung. Leipzig 1922.

*Weber H. W.* Forstwirtschaftspolitik. Neudamm 1926.

*Wei Yen Whang.* Untersuchungen über das Austrocknen junger Holzpflanzen. Diss. München 1932.

Handbuch der geographischen Wissenschaften. Potsdam 1933.
Handbuch der schweizerischen Volkswirtschaft. Bern.
Handwörterbuch der Staatswissenschaften. Jena 1927.
Wörterbuch der Volkswirtschaft. Jena 1931.
Statistisches Jahrbuch der Schweiz.
Schweizerische Handelsstatistik.
Schweizerische Forststatistik.
Landwirtschaftliches Jahrbuch der Schweiz.
Schweizerischer Forstkalender.
Eidgenössische amtliche Sammlung.
Schweizerisches Bundesblatt.
Stenographisches Bulletin der Bundesversammlung.

---

Schweizerische Zeitschrift für Forstwesen.
Der Holzmarkt.
Schweizerische landwirtschaftliche Zeitung.
Die Alpen.
Naturschutz.
Heimatschutz.
Der Schweizerische Beobachter.
Forstwissenschaftliches Zentralblatt.
Forstliche Rundschau.
Zeitschrift für Weltforstwirtschaft.
Revue des Eaux et Forêts.
Revue internationale du bois.
Tageszeitungen.

---

# *Vorwort*

*Die Abhandlung über «Die volkswirtschaftliche Bedeutung des Waldes und die volkswirtschaftliche Bedeutung der Waldrodungsfrage» wurde auf Anregung von Herrn Professor Dr. Fritz Marbach geschrieben. Sie will die Stimme des Volkswirtschafters in der Diskussion über die Notwendigkeit oder Zweckmässigkeit von Waldrodungen zur Geltung bringen. Um ein einigermassen begründetes Urteil abgeben zu können, war es nötig, eine Reihe von Tatsachen von verschiedenen Standpunkten aus zu betrachten, so dass eine Anzahl von Wiederholungen nicht zu umgehen waren. Aus demselben Grund erhielt der Abschnitt über die vielseitigen Leistungen des Waldes den gleichen Umfang wie die Kapitel über die Rodungsfrage. Dieser Aufbau hat allerdings den Vorteil, dass die Arbeit auch dann noch Anspruch auf Interesse erheben darf, wenn die Waldrodungsfrage nicht mehr aus kriegswirtschaftlichen Gründen ihre spezielle Bedeutung besitzt.*

*Seitdem das Kapitel über die Beurteilung der Rodungsfrage in der Schweiz geschrieben wurde, sind einige neue Zahlen und Tatsachen über die schweizerischen Rodungen bekannt geworden, ohne dass dadurch aber die grundsätzlichen Resultate meiner Untersuchungen irgendwie berührt würden. Ich glaube daher darauf verzichten zu dürfen, durch Nachträge eine Erweiterung der Arbeit vorzunehmen.*

# Einleitung

Eine Arbeit über die Frage der Waldrodungen verlangt zunächst eine Abklärung der Bedeutung des Waldes in der Volkswirtschaft. Dabei erkennen wir bald, dass der Wald in zweifacher Hinsicht in Beziehung zur Wirtschaft tritt. Einmal in direkter Weise als Holzlieferant für landwirtschaftliche, industrielle, gewerbliche und Haushaltungszwecke, indem er so als eine Erscheinungsform des Produktionsfaktors « Boden » auftritt.

In zweiter Linie tritt der Wald in Erscheinung als Klimafaktor, als Regulator des Wasserhaushalts von einzelnen Quellen bis hinauf zu ganzen Stromgebieten, als Teil der natürlichen Lebensgemeinschaft, die Pflanzen- und Tierwelt unserer Zonen miteinander eingegangen sind, und schliesslich als bestimmendes Element des Landschaftsbildes. In allen diesen Belangen besteht zwar ein unzweifelhafter, aber nur mittelbarer Zusammenhang mit der Volkswirtschaft.

Die Bedeutung des Waldes als besondere Qualität Boden, als Lieferant des Rohstoffs Holz und eventuell weiterer weniger wichtiger Nebenprodukte zum Gegenstand einer grösseren Arbeit zu machen, wäre ein zwar nützliches, aber wenig reizvolles Unternehmen und würde sich in einer Aneinanderreihung mehr oder weniger bekannter Tatsachen und Zahlen erschöpfen. Auch die Frage, ob Waldausreutungen im allgemeinen oder im speziellen Fall vom volkswirtschaftlichen Standpunkt aus zu rechtfertigen oder zu empfehlen seien, oder ob von solchen abgeraten werden müsse, würde zum blossen trockenen Rechenexempel herabsinken. Ich werde deshalb diese Seite des Fragenkomplexes eher kurz behandeln und mich dafür in vermehrtem Masse mit den sogenannten Wohlfahrtswirkungen des Waldes, beziehungsweise mit deren Berücksichtigung bei Entscheidungen über die volkswirtschaftliche Zweckmässigkeit der Waldrodungen befassen.

Aufgabe dieser Arbeit wird es ferner sein, das volkswirtschaftliche Gewicht festzustellen, das den einzelnen Eigenschaften des Waldes zukommt und ferner eine Reihenfolge festzusetzen, in der diese Eigenschaften bei der Beurteilung der Rodungsfrage berücksichtigt werden müssen; denn wir werden bald erkennen, dass diese verschiedenen Eigenschaften nicht einfach mit verschiedenen Gewichten nebeneinander betrachtet werden können, sondern dass sie einander übergeordnet werden müssen, d. h. dass bei der Beurteilung der Zweckmässigkeit von Rodungen beispielsweise die Eigenschaft des Waldes als Klimafaktor im Rahmen ihres Gewichtes voll berücksichtigt werden muss, bevor überhaupt seine Eigenschaft als Holzlieferant in Berücksichtigung gezogen werden kann.

Die Arbeit stützt sich auf eine recht reichhaltige Literatur, die ich vor allem in der Bibliothek der forstwissenschaftlichen Abteilung an der Eidgenössischen Technischen Hochschule vorfand.

Für einige Spezialfälle konnte auch persönliche Beobachtung oder wenigstens Kontaktnahme mit der ortsansässigen Bevölkerung wertvolle Dienste leisten.

So reichhaltig die Literatur besonders über die Wohlfahrtswirkungen des Waldes und über die Rodungsfrage ist, so schwierig ist es, aus ihr allgemein anerkannte Daten zu gewinnen. Die einzelnen Autoren weichen in oft überraschender Weise voneinander ab. In allzu vielen Fällen scheinen die Zahlen nur dazu gesammelt worden zu sein, um eine vorgefasste Meinung statistisch zu untermauern. So ist unschwer nachzuweisen, dass Autoren aus stark entwaldeten Gebieten dem Wald als Klimafaktor eine übergrosse Bedeutung zumessen, während andere Wissenschafter, aus waldreichen Ländern, dem Wald überhaupt jede Wirkung auf das Klima absprechen.

Da die vorliegende Arbeit einen nutzbringenden Beitrag zur aktuellen Diskussion über die Frage der Waldrodung zwecks Neulandgewinnung für den kriegsbedingten Mehranbau in der Schweiz liefern soll, habe ich es mir zur Pflicht gemacht, nur wirklich gut begründete Daten zur Grundlage von Behauptungen zu machen, oder wenn einseitige Ansichten mangels anderer Quellen verwendet werden mussten, jeweils auf deren bedingte Richtigkeit hinzuweisen. Ebenso sind einige neueste Forschungsergebnisse, die mir noch nicht genügend abgeklärt erscheinen, besonders gekennzeichnet.

Selbstverständlich habe ich mich bemüht, auf dem Boden der volkswirtschaftlichen Auseinandersetzung zu bleiben und habe die Ergebnisse der naturwissenschaftlichen Forschung, dort wo sie unantastbar scheinen, dankbar als Grundlagen übernommen und mich getreu dem Grundsatz: «Schuster bleib bei deinen Leisten» nicht in die zum Teil sehr lebhafte Diskussion über den wissenschaftlichen Wert der verschiedenen Forschungsmethoden eingemischt.

Fraglich mag es erscheinen, ob auch die ästhetische Wirkung des Waldes in einer volkswirtschaftlichen Arbeit Berücksichtigung finden soll. Grundsätzlich käme ich zu einer Verneinung dieser Frage, denn eine Berücksichtigung ideeller Werte, so richtig diese im Rahmen einer Gesamtbetrachtung sein mögen, führt nur zu leicht zur Verschleierung unbequemer materieller Tatsachen. Im speziellen Fall der Schweiz spielt aber die Aesthetik des Landschaftsbildes als attraktive Grundlage des Fremdenverkehrs eine so wichtige Rolle und tritt dabei in so nahe Beziehung zur Volkswirtschaft, dass es nicht nur erlaubt, sondern notwendig ist, nachdrücklich auf den Anteil des Waldes an der Landschaftsgestaltung hinzuweisen.

Wesentliche Ziele der Arbeit werden nur solange allgemeines Interesse finden, als im Kampf um die kriegsbedingte Nahrungsautarkie Landesversorgung und Forstwirtschaft in einen gewissen Interessengegensatz geraten. Die hier aufgestellten Grundsätze sollen aber auch für Zeiten mit ungehemmtem Tauschverkehr Geltung haben.

Anderseits betrachte ich es als eine vornehme Pflicht, gerade im jetzigen Moment einen Beitrag zur Lösung einer der vielen brennenden wirtschaftlichen Fragen unseres Landes zu leisten.

---

I. TEIL

# Die Bedeutung des Waldes in der Volkswirtschaft

## Der Wald als Holzlieferant

Wenn wir uns zuerst mit der Bedeutung des Waldes als Rohstofflieferant bekanntmachen, so deshalb, weil diese Eigenschaft unzweideutig von grossem direktem volkswirtschaftlichem Interesse ist. Bildet doch der Holzreichtum eines Landes eine nationale Einkommensquelle von manchmal ausschlaggebender wirtschaftlicher Bedeutung. Wir dürfen in diesem Zusammenhang auch daran erinnern, dass in der Schweiz das Holz fast der einzige nationale Rohstoff ist, der in erwähnenswerten Mengen vorkommt, wenn wir von der Naturkraft der Elektrizität absehen. Während die Bedeutung der Wohlfahrtswirkungen des Waldes je nach Aufbau, Klima und Kultur eines Gebietes stark wechselt und also von ausserwirtschaftlichen Faktoren mitbestimmt wird, gilt für das volkswirtschaftliche Gewicht des Waldes in seiner Eigenschaft als Holzproduzent vor allem und überall das Prinzip der Knappheit. Das Holz, vor allem das technisch brauchbare Holz, ist ein knappes Gut, mit dem gewirtschaftet werden muss, eine einfache Tatsache, der auch in diesem Fall erst dort genügend Rechnung getragen wird, wo die Holzknappheit scharfe Formen angenommen hat.

Wir können auf der Erde drei ausgesprochene Waldgürtel feststellen. Der erste wird gebildet von den tropischen Wäldern in den von grossen Strömen durchzogenen Ebenen der äquatorialen Gebiete aller in Frage kommenden Erdteile. Man denke dabei an die Urwälder Indiens, an die afrikanischen Wälder im Gebiete des obern Nil, des Nigers und des Kongo und an die südamerikanischen Urwälder in den Stromgebieten des Amazonas, Orinoco und Magdalena. Die beiden andern Waldgürtel umschliessen den Erdball in den niederschlagsreichen Gebieten der beiden gemässigten Zonen, wobei entsprechend der grösseren Landmasse auf der nördlichen Halbkugel der nördliche «grüne Ring» deutlicher hervortritt.

Ueber die flächenmässige Grösse des gesamten Waldgebietes der Erde liegen nur sehr widersprechende Angaben vor, einmal deshalb, weil der grösste Teil der in Frage kommenden Gebiete noch gar nicht vermessen ist, denn in den tropischen Ländern setzen gerade die Urwaldgebiete einer systematischen Erforschung den grössten Widerstand entgegen (es sind dort bis zur Indienststellung des Flugzeugs fast ausschliesslich auf den Strömen grössere Forschungsreisen möglich gewesen) und dann auch aus dem einfachen Grunde, weil man sich nicht darüber einig ist, was alles als Wald zu bezeichnen ist. So wie in der Schweiz eine Waldweide je nach augenblicklichem Interesse als Wald oder

als Weide bezeichnet wird, so schwankt die Beurteilung des Waldes in den aussereuropäischen Erdteilen. Volkswirtschafter, denen vor allem Wälder mit nutzbarem Holzvorrat von Bedeutung scheinen, kommen so auf viel kleinere Zahlen als Geographen, bei denen noch kein wirtschaftlicher Gesichtspunkt das Urteil beeinflusst.

Das Handwörterbuch der Staatswissenschaften[1]) gibt eine Gesamtwaldfläche von 15,1 Millionen Quadratkilometer an und verteilt sie folgendermassen auf die Erdteile:

| | | | |
|---|---|---|---|
| Europa | 2,9 | Millionen km² | = 19,2 % |
| Asien | 2,5 | » » | = 16,5 % |
| Nord-Amerika | 6,1 | » » | = 40,5 % |
| Süd-Amerika | 2,1 | » » | = 13,9 % |
| Afrika | 1,0 | » » | = 6,6 % |
| Australien | 0,5 | » » | = 3,3 % |

Demgegenüber bringt das Handbuch der geographischen Wissenschaften [2]) folgende bedeutend höhere Ziffern:

Gesamtwaldfläche der Erde 43,7 Millionen km², davon in den Tropen 25 Millionen km², in der nördlichen gemässigten Zone 16 und in der südlichen gemässigten Zone 1,7 Millionen km² oder auf die Erdteile aufgeteilt:

| | | | | |
|---|---|---|---|---|
| Europa | 3 | Millionen km² | = 6,9 % | (30 % der Landfläche) |
| Asien | 13 | » » | = 29,8 % | (29 % » » ) |
| Afrika | 9,4 | » » | = 21,5 % | (31 % » » ) |
| Australien | 1,3 | » » | = 3 % | (14 % » » ) |
| Nord-Amerika | 9 | » » | = 20,6 % | (37 % » » ) |
| Süd-Amerika | 8 | » » | = 18,2 % | (45 % » » ) |

Man ersieht aus diesen Ziffern, dass nur über die Waldfläche Europas ausreichende Klarheit herrscht und dass in bezug auf Nordamerika wenigstens die Grössenordnung einigermassen festzustehen scheint. Nach den Flächenangaben des Handbuches der geographischen Wissenschaften scheint ferner festzustehen, dass das Bewaldungsprozent aller Erdteile ausser Australien, das besonders schwach bewaldet ist, etwa gleich hoch anzunehmen ist und rund 30 % beträgt. Angesichts der grossen Flächen, die hier in Frage stehen, sagt allerdings eine solche Durchschnittszahl nicht viel, und es erübrigt sich daher, aus ihr irgendwelche Folgerungen abzuleiten.

Noch weniger genau als die Waldfläche gelingt es, den Holzvorrat oder gar den jährlichen Holzzuwachs zu schätzen, denn es ist klar, dass im Tropenwald ganz andere Zuwachsverhältnisse herrschen als in den Wäldern der gemässigten Zone, und dass auch innerhalb der gleichen Klimazonen grosse Unterschiede zu beachten sind zwischen den bewirtschafteten Wäldern, den « Forsten » nach deutschem Sprachgebrauch, und den « Urwäldern ». Eine allgemeine Statistik des Holzzuwachses wäre aber auch deshalb von geringem Interesse, weil der

[1]) Handwörterbuch der Staatswissenschaften, IV. Band, Jena 1927, Seite 246 ff.

[2]) Handbuch der geographischen Wissenschaften, Potsdam 1933. Seite 346 ff.

Tropenwald, der den grössten Zuwachs aufweist, nur sehr wenig Hölzer hervorbringt, die bisher technisch verwertbar waren. Die wirtschaftlich wertvollen Hölzer liefert der Wald der nördlichen gemässigten Zone, wenigstens soweit die technische Verwendbarkeit des Holzes heute reicht.

Die Verbreitung der Holzarten richtet sich nach der möglichen jährlichen Vegetationsdauer und nach der Menge der Niederschläge. Am nördlichsten stossen Birken und Lärchen vor, welche nur drei Monate Vegetationszeit brauchen, um noch existieren zu können. Diesen anspruchslosesten Vertretern des nordischen Waldes schliessen sich Fichten und Föhren an, während Eichen und Buchen schon eine Vegetationsperiode von mindestens fünf Monaten beanspruchen. Die standortsgemässen Baumarten Mitteleuropas sind Rottannen und Buchen, während die Eiche vornehmlich in Südosteuropa und im Mittelmeergebiet, aber auch in Japan grössere Bestände bildet. Die Wälder Nordamerikas werden hauptsächlich von Nadelhölzern gebildet, während das schwach bewaldete Australien, abgesehen von einigen Eukalyptusarten, deren Holz als Strassenpflaster Verwendung findet, nur wertlose weiche Laubhölzer hervorbringt. Infolge des raschen Wachstums erzeugt auch der Tropenwald nur weiche schwammige Nadel- und Laubhölzer, die vorläufig wirtschaftlich wertlos sind. Daneben treten allerdings noch wenige besonders harte Spezialhölzer auf, die in der Möbelindustrie Verwendung finden, während schliesslich auch noch die tropischen Farbhölzer, deren Bedeutung mit der Entwicklung der Anilinfarben allerdings zurückgegangen ist, Erwähnung finden mögen. Von grosser Bedeutung als Baumaterial ist in den Tropen der Bambus. Da es sich beim Bambus aber um eine Grasart handelt, Gräser allerdings von Baumstärke, ist es fraglich, ob Bambusdschungel als Wälder anzusprechen sind. Nach der wirtschaftlichen Verwendung ausgewachsener Bambuspflanzen müssen wir diese Pflanze aber unbedingt im Zusammenhang mit dem Holz erwähnen.

Der Wald als Befriediger individueller, privatwirtschaftlicher Bedürfnisse stellt uns als seine Haupterzeugnisse Holz und Rinde zur Verfügung. An Nebennutzungen sind zu erwähnen: Laub, Streue, Gras, Baumfrüchte, Harz, Honig, Baumsäfte, Mark, Beeren, Pilze.

Während im bewirtschafteten Wald der gemässigten Zone fast nur die Haupterzeugnisse Holz und Rinde von wirtschaftlicher Bedeutung sind und versucht wird, die Nebennutzungen wegen ihres abträglichen Einflusses auf die Qualität der Wälder möglichst auszuschalten, werden besonders im Tropenwald gerade die Nebennutzungen häufig wichtiger oder allein interessant. Ich erinnere in diesem Zusammenhang an die tropischen Baumfrüchte (Bananen usw.), an die Gummigewinnung, an das Mark der Sagopalme usw. Ueberall im Bereich der gemässigten Zone treten dagegen die Nebennutzungen immer mehr zurück. Die Viehweide verschwindet aus den Wäldern und einzig in Gebieten mit stark entwickelter Schweinezucht spielen die Baumfrüchte, in diesem Falle die Eicheln, noch eine grössere Rolle. Die übrigen Nebennutzungen, wie auch die gewerbsmässig betriebene Jagd, brauchen in einer Gesamtübersicht nicht noch besonders erwähnt zu werden.

Das Holz, welches vom Wald in so verschiedener Form und Qualität zur Verfügung gestellt wird, findet grundsätzlich auf zwei Arten Verwendung:

Rund 45 % des Gesamtholzverbrauchs fällt auf Nutzholz. Unter diesen Begriff fällt alles Holz, das verwendet wird zu Bauzwecken (Häuserbau, Gerüstbau, Wasserbau, Schiffsbau), als Grubenholz im Bergbau, als Eisenbahnschwellen und Strassenpflaster im Verkehrswesen, in der Sägerei und Zimmerei, in den Imprägnierwerken (Leitungsmasten), in den Spalt- und Hobelwerken, in der Fournier- und Sperrholzplattenfabrikation, im Fahrzeugbau (Luftverkehr), in der Tischlerei und Möbelindustrie, in der Drechslerei, Fassfabrikation, Spielzeugindustrie und im Kunstgewerbe.

Rund 55 % der anfallenden Holzmasse wird unter der Bezeichnung Brennholz verbraucht, wobei der Name nicht nur den Hauptverwendungszweck andeutet, sondern auch auf die schlechtere Qualität dieses Holzes hinweisen soll. Unter die Sammelbezeichnung Brennholz fällt neben dem Holz, das tatsächlich zu Feuerungszwecken verwendet wird, auch das Papierholz, bei dem zu beachten ist, dass etwa $\frac{1}{3}$ als Holzschliff verarbeitet wird (Zeitungspapier), während $\frac{2}{3}$ den Umweg über die Zellulosefabrikation nehmen. Ferner gehört zur Kategorie Brennholz das Chemieholz, also diejenigen Holzmengen, welche der Zelluloseindustrie (Papierfabriken, Kunstseide- und Kunstwolleindustrie, Futterzellulose) oder der Holzverzuckerung, Futterhefeerzeugung, Treibstoffgewinnung oder andern chemischen Umschlagsprozessen zugeführt werden. Schliesslich gehört hierher das Holz, welches in Holzkohle verwandelt wird, ferner das Gasholz zu Motor-Treibzwecken (2,2 kg Holz entsprechen 1 Liter Benzin) und endlich das in der Zündholzindustrie verwendete Holz.

Es ist klar, dass das Verhältnis von Brennholz zu Nutzholz je nach Gegend, Klima, Bauweise, Sitten, Lebensgewohnheiten, Grad der Zivilisation usw. Schwankungen unterworfen ist, doch gilt das Verhältnis von 55:45 sowohl für die Kulturstaaten, als im grossen und ganzen. Schwer zu entscheiden ist ferner, ob der Weltholzverbrauch zu- oder abnimmt. Der absolute Verbrauch dürfte allerdings infolge der Bevölkerungsvermehrung zugenommen haben, während es kaum möglich ist, die notwendigen Anhaltspunkte zu finden, um eine sichere Aussage über die Entwicklung des relativen Holzverbrauches pro Kopf der Bevölkerung zu machen. Im allgemeinen wäre man geneigt anzunehmen, dass der Holzverbrauch mit der fortschreitenden technischen Entwicklung eher rückläufig sein müsse. Tatsächlich ist auf zahlreichen Anwendungsgebieten das Holz durch andere Stoffe ersetzt worden. Gleichzeitig sind aber neue Verwendungsarten aufgetaucht, welche den Ausfall wettzumachen geeignet sind. Sicher ist in den Kulturstaaten der gemässigten Zone die Verwendung von Holz als Heiz- und Brennmaterial stark zugunsten von Kohle und Gas zurückgegangen. Mit der Intensivierung des Kohlenbergbaues ging aber eine gewaltige Bedarfssteigerung für Grubenholz vor sich, welche die Einsparung wahrscheinlich zum grössten Teil ausglich. Statt dass der Holzverbrauch dezentralisiert erfolgt, wird er nun bei den Bergbauzentren zusammengefasst, was für die Wälder jener Gegenden verheerende Folgen hatte. Da natürlich auch der Eisenbergbau grosse Mengen Grubenholz verschlingt, wird auch die Ersetzung des Holzes durch Eisen oder andere Metalle etwa im Fahrzeugbau, im Schiffsbau und bei den mannigfachen Werkzeugen und Gerätschaften des täglichen Lebens zum Teil aufgewogen. Diese Verhältnisse kommen deutlich in der Tatsache zum

Ausdruck, dass die beiden grössten Industriestaaten Westeuropas, Deutschland und England, gleichzeitig auch die stärksten Holzverbraucher sind. Ein sicherer Rückgang der Holzverwendung ist im Bauwesen festzustellen, wo durch die Ausdehnung der Steinbauweise besonders in den Städten und von da übergreifend auf das Land eine deutliche Umwälzung stattgefunden hat. Immerhin müssen wir bemerken, dass die Verdrängung des Bauholzes durch Eisen und Beton je nach den Verhältnissen auf dem Holzmarkt in sehr unterschiedlichem Masse fortgeschritten ist, so dass beispielsweise in den hochindustrialisierten Vereinigten Staaten von Amerika die Holzbauweise noch sehr stark verbreitet ist. Deutlicher ist die Abkehr vom Holz im Schiffsbau, wo die Zeiten, in denen ganze Länder entwaldet wurden, um das Schiffsbauprogramm der Entdeckerstaaten zu erfüllen, für immer vorbei sind. Diesen Einbussen an Holzabsatzmöglichkeiten stehen aber neue Verwendungszwecke auf der andern Seite gegenüber. Ganz gewaltig ausgedehnt hat sich vor allem der Verbrauch an Papier- und Chemieholz. Beim Papierholz ging die Verbrauchssteigerung im wesentlichen mit dem Aufschwung des Pressewesens parallel. Rund 70 Millionen Kubikmeter Holz verschlingt die Weltpresse jährlich in Form von Holzschliff. Trotz der Entwicklung neuer Nachrichten- und Propagandamittel ist eine Rückentwicklung des Zeitungswesens nicht vorauszusehen. Eine besonders starke Verbrauchssteigerung bewirkte auch die Entstehung der Zelluloseindustrie mit ihren noch unabsehbaren Möglichkeiten. Gewiss sind verschiedene Zweige der Zellstoffindustrie vorerst aus Gründen hochgekommen, die mit den besondern technischen Eigenschaften ihrer Produkte wenig zu tun haben, aber so wie sich die Kunstseide ihren Platz neben der Naturseide erobert hat, so werden auch andere Produkte der Zellstofffamilie ihren Ersatzcharakter mit der Zeit verlieren, und dort, wo sie technisch besonders geeignet erscheinen, als neue Grundprodukte bestehen bleiben. Auf diesem Gebiet ist daher eher noch mit einem steigenden Holzbedarf zu rechnen. Wenn schliesslich das schwarze Gewerbe der Köhler stark zurückgegangen ist, so wird diese Verminderung des Holzverbrauches wiederum ausgeglichen durch den Bedarf an Gasholz und durch die chemische Umwandlung des Holzes in Treibstoffe. Wie man aus dieser kurzen Uebersicht folgern kann, ist die Bedeutung des Holzes als Rohstoff mit der technischen Entwicklung in keiner Weise zurückgegangen. Vielmehr haben sich nur die Verwendungsarten in ihrem Gewicht verschoben. Als bedeutungsvoll erscheint mir immerhin, dass die neuen Anwendungsgebiete weniger hohe Anforderungen an die Qualität der Hölzer stellen. Die Folgen, die sich aus dieser Entwicklungstendenz für die Waldwirtschaft ergeben, sind schwer abzuschätzen. Einerseits gelingt es vielleicht auch, die Produktivität des Tropenwaldes der Wirtschaft dienstbar zu machen, anderseits könnten sich wegen der bescheideneren Qualitätsanforderungen Preissenkungserscheinungen ergeben, welche die Gefahr einer Vernachlässigung der Forstwirtschaft in den Kulturstaaten nach sich ziehen würde. Solange allerdings immer noch grosse Mengen Qualitätsholz verbraucht werden, ist eher mit einer bessern Rentabilität der europäischen Waldwirtschaft zu rechnen, weil dank der neuen Verwendungsmöglichkeiten auch der weniger wertvolle Holzzuwachs abgesetzt werden kann. Der momentane Weltholzverbrauch wird auf 1540 Millionen Kubikmeter geschätzt.

Das zweite Haupterzeugnis des Waldes, die Baumrinde, findet ihre Verwendung in der Gerberei. Die sogenannten Eichenschälwälder liefern das notwendige Rohmaterial, doch wird auch Fichtenrinde verwendet. Kurz erwähnt sei noch die Verwendung der Rinde der Korkeiche für Flaschenkorke, Isolierschichten, Bodenbeläge usw. Sowohl die Gewinnung von Gerbrinde als von Kork ist an Bedeutung aber nicht mit der Holzerzeugung zu vergleichen.

Der Weltholzhandel richtet sich weniger nach der Holzquantität als nach der Qualität. Wir haben bereits gesehen, dass die bisherigen Verwendungsarten des Holzes vor allem relativ weiche und leichte Hölzer verlangten. Diesen Anforderungen entsprechen am besten die Nadelhölzer der nördlichen gemässigten Zone. Es ist deshalb auch dort eine Zurückdrängung des Laubwaldes durch den Nadelwald festzustellen, besonders wegen der Bevorzugung des geradschaftigen Nadelholzes als Bauholz. Seit Beginn dieses Jahrhunderts ist immerhin wieder eine Rückbewegung zum standortgemässen Baumbestand angestrebt. Diesen Voraussetzungen entsprechend liegt der Schwerpunkt des Holzhandels in der nördlichen gemässigten Zone, wo ja auch die wichtigsten Kultur- und Industriestaaten mit ihrem grossen Holzverbrauch liegen. Zufälligerweise sind auch die meisten ergiebigen Erzlagerstätten in diesem Zonengürtel gelegen, was für den Holzmarkt von grosser Bedeutung ist. Ein eigentlicher Welthandel mit Holz hat sich seit der Verbesserung der Transportgelegenheiten entwickelt und entsprechend dieser Ausdehnung des Handels hat sich die Erwerbswirtschaft gegenüber der Bedarfsdeckungswirtschaft auch im Wald auf immer grössere Gebiete ausgedehnt. Wo der Fluss- oder Seeweg zum Holztransport zur Verfügung stand, kann schon sehr früh ein bedeutender Holzhandel nachgewiesen werden. So ist bekannt, dass Danzig schon im 13. Jahrhundert Holz nach England, Holland und sogar nach Spanien verschiffte. Heute liegen die Zentren des Holzmarktes im nördlichen Europa, in Nordamerika und in Sibirien, während sich der Holzhandel der Tropen, wie wir gesehen haben, auf wenige Spezialhölzer beschränkt und mengenmässig nicht ins Gewicht fällt.

In Europa ist ein Holzhandelsstrom von Nordosten nach Südwesten nachzuweisen. Dies entspricht der Verbreitung der Wälder in Europa. Wir werden im Abschnitt über die Bedeutung des Waldes für die Schweiz einige Zahlen kennenlernen. Hier sei nur festgehalten, dass die Bewaldungsziffern (Anteil des Waldes am Gesamtareal) und die Bewaldungsquoten (Waldfläche pro Kopf der Bevölkerung) in Europa von Nordosten nach Südwesten zurückgehen. Wir kennen folgende Länder mit Holzüberfluss: Sowjetunion, Finnland, Schweden, Norwegen, baltische Staaten, Polen, Rumänien, Yougoslavien, Oesterreich. Unter den Ländern mit Holzmangel finden wir solche mit eigener guter Forstwirtschaft, aber sehr hohem Verbrauch. Dazu gehören Deutschland, Frankreich, Belgien und die Schweiz. Eine weitere Kategorie besitzt eine zwar gut gepflegte aber kleine Waldfläche. Es sind dies: Grossbritannien, Niederlande, Ungarn, Dänemark. In einer weitern Gruppe schliesslich ist die Forstwirtschaft nur mangelhaft entwickelt. Es betrifft dies vor allem die Mittelmeerländer: Portugal, Spanien, Italien, Griechenland.

Dieser Waldverteilung entsprechend sind die Hauptholzausfuhrstaaten Europas im Nordosten zu finden. Von grosser volkswirtschaftlicher Bedeutung

ist der Holzhandel und die Holzindustrie (Zellulosefabriken, Papiererzeugung, Zündholzproduktion) vor allem in Russland, Finnland, Schweden, Norwegen und Oesterreich. Aussereuropäische Holzexportländer sind Kanada, die Vereinigten Staaten, Argentinien und in geringerem Masse auch Australien.

Diese kurze Uebersicht soll darlegen, welche Bedeutung dem Holz als Rohstoff und Handelsware zukommt. Man wird daraus ersehen können, wo die Weltholzvorräte liegen und welche Wege der Holzstrom im Handel einschlägt. Besonders war mir daran gelegen, zu zeigen, dass trotz der steigenden Verwendung von Metallen und Kunststoffen auf allen Gebieten der Technik und des Haushalts, trotz der Umwälzungen der Wärmetechnik dank der Verwendung von Kohle, Gas, flüssigen Brennstoffen und Elektrizität der Verbrauch von Holz kaum geringer geworden ist. Wo immer das Holz auf einem Verwendungsgebiet an Wichtigkeit eingebüsst hat, ist bald eine neue Verwendungsmöglichkeit aufgetaucht, und besonders auf dem Gebiet der chemischen Holzverwertung arbeitet die wissenschaftliche Forschung an stets neuen Anwendungsformen. Sogar im Bauwesen, wo eine besonders starke Abkehr vom Holz stattgefunden hatte, sind Gegenströmungen im Gange, und es erscheint mir kein Zufall, dass die Eidgenössische Technische Hochschule vor einigen Jahren eine Vorlesung über Holzbau neu in den Lehrplan der Architekten und Bauingenieure aufgenommen hat. Diese Tatsachen würden allein schon genügen, um der Waldwirtschaft und der Frage der Waldrodungen vom volkswirtschaftlichen Standpunkt aus alle Aufmerksamkeit zukommen zu lassen. Aber sie würden vielleicht nicht genügen, um klarzumachen, warum die Schweiz ein besonders grosses Interesse an einer sorgfältigen Abwägung der Vor- und Nachteile von Rodungen besitzt.

Es ist keineswegs abgeklärt warum, aber es ist Tatsache, dass die heutigen Kulturstaaten alle in den alten Waldgebieten der nördlichen gemässigten Zone liegen. Das Vorhandensein der Erzlagerstätten bildet keine genügende Erklärung, denn überall dort, wo solche Abbaustellen in waldlosen Gebieten liegen, sind die ihnen entsprechenden Bevölkerungsakkumulationen nach Erschöpfung der Lager sofort wieder verschwunden. Es scheint, dass zwischen dem Wald und der Kultur irgendein weiterreichender Zusammenhang besteht. So weit dieser Zusammenhang wissenschaftlicher Forschung bisher zugänglich war, sollen im nächsten Kapitel die nötigen Angaben gemacht werden.

## Die Wohlfahrtswirkungen des Waldes

Unter Wohlfahrtswirkungen des Waldes werden in der Literatur übereinstimmend die Wirkungen des Waldes auf das Klima, auf den Wasserhaushalt, die mechanischen Wirkungen auf den Boden und die Wirkungen auf Gesundheit und Wohlbefinden der Menschen verstanden. Nach einer neueren Publikation von Tanner [1]) kann wohl auch die Bedeutung des Waldes für die Kriegführung zu den Wohlfahrtswirkungen gerechnet werden, indem der Wald, wie wir deutlich sehen werden, dem Verteidiger mehr Vorteile verschafft als einem Angreifer.

[1]) H. Tanner, Die Geländebedeckung der Schweiz mit Wald und deren militärische Bedeutung, Zofingen 1937.

Dient die Deckung des Holzbedarfes aus dem Wald vor allem der Befriedigung individueller Bedürfnisse, so befriedigen die Wohlfahrtswirkungen generelle oder Kollektivbedürfnisse.

Da demgemäss kaum je ein einzelnes Wirtschaftssubjekt ein Interesse an der Erforschung der Wohlfahrtswirkungen bekundete, wurden bis weit ins 19. Jahrhundert hinein nur ganz vereinzelte und wenig zuverlässige Untersuchungen unternommen. Die ersten Untersuchungen, denen naturwissenschaftlicher Wert beigemessen werden kann, wurden in Frankreich, wo die fortschreitende Entwaldung schon zu Beginn des 19. Jahrhunderts bedrohliche Ausmasse angenommen hatte, von dem bekannten Physiker Gay-Lussac durchgeführt, der sich vor allem mit dem Einfluss des Waldes auf die Temperatur befasste.

Mehr in die Augen springend war von jeher die mechanische Wirkung des Waldes und dies besonders in den Alpenländern. So bestimmte eine bayrische Forstordnung aus dem Jahre 1606 bereits den Schutz der Flussböschungen vor Abholzung. Noch älter sind aber die Bannwaldgesetze aus einzelnen schweizerischen Alpentälern, wo die Bedeutung des Waldes als Schutzwall gegen die verheerende Wirkung der Lawinen schon sehr früh erkannt wurde. So ist aus der Talschaft Grindelwald ein Banngesetz bereits aus dem 14. Jahrhundert überliefert. Ich verweise in diesem Zusammenhang auch auf das Gespräch des Tellenknaben mit seinem Vater aus Schillers «Wilhelm Tell» [1]). Für die Beurteilung der Rodungsfrage ist nun allerdings diese mechanische Schutzwirkung des Waldes von geringerer Bedeutung, weil wohl kaum jemand daran denkt, Bannwälder auszureuten, da diese zumeist an Orten stocken, wo eine andere Bewirtschaftung des Bodens kaum in Frage kommt.

Ich stelle deshalb an den Anfang der Einzelbetrachtungen über die Wohlfahrtswirkungen des Waldes seine Wirkung auf das Klima.

### A. Die Wirkung des Waldes auf das Klima

Unter dem Titel «Wirkung des Waldes auf das Klima» sind die Einwirkungen auf die Temperatur, auf die Luftfeuchtigkeit und auf den Wind zu betrachten. Dabei ist stets zu unterscheiden zwischen Lokalklima und Grossklima. Zuverlässige Untersuchungen sind nur für das Lokalklima vorhanden. Beim Grossklima sind die Einwirkungen des Waldes gegenüber andern Faktoren so geringfügig, dass sie aus diesem Grund nicht zuverlässig feststellbar sind, oder aber die Aenderung in der Bewaldung eines Gebietes hat sich in einem so langen Zeitraum abgespielt, dass kein genügendes Vergleichsmaterial vorhanden ist. Gewisse scheinbar festgestellte Klimaänderungen sind nur auf Verfeinerung der meteorologischen Beobachtungsmethoden zurückzuführen.

Immerhin nimmt Schädelin [2]) an, dass der wissenschaftliche Beweis für den Einfluss des Waldes auf das Grossklima erbracht sei und dass man nur dessen

---

[1]) 3. Aufzug, 3. Szene: Vater, ist's wahr, dass auf dem Berge dort die Bäume bluten, wenn man einen Streich drauf führte mit der Axt? — Tell: Die Bäume sind gebannt, das ist die Wahrheit. — Die Lawinen hätten längst den Flecken Altdorf unter ihrer Last verschüttet, wenn der Wald dort oben nicht als eine Landwehr sich dagegen stellte.

[2]) Prof. Dr. W. Schädelin, Wald unserer Heimat. Erlenbach-Zürich, 1941.

Ausmass noch nicht kenne. Und beispielsweise sei es in der Schweiz gar nicht möglich, ein waldloses Gebiet zu finden, dessen Klima nicht irgendwie vom Wald beeinflusst wäre, weshalb für Untersuchungen über den Einfluss auf das Grossklima nur grössere Gebiete in Frage kämen, wobei wohl vor allem an Amerika, Russland, China und Südafrika zu denken ist. Ich werde die Frage der Beeinflussung des Grossklimas durch den Waldbestand eines Landes vor allem im Kapitel über die Folgen der Waldrodungen behandeln und mich im folgenden mehr mit den gutfundierten Untersuchungen über den Einfluss auf das Lokalklima befassen.

### *1. Die Wirkung des Waldes auf die Temperatur*

Es darf als sicher angenommen werden, dass die Durchschnittstemperaturen im Wald und in seiner unmittelbaren Umgebung zirka 0,1—1,0° tiefer sind als im Freiland. Wie weit die Fernwirkung reicht, ist nicht zuverlässig ermittelt, und diese Wirkung wird wohl stark von der lokalen Bodengestaltung einerseits und den vorherrschenden Windverhältnissen andererseits abhängen. Die festgestellte geringe Senkung der Durchschnittstemperatur ist vom wirtschaftlichen Standpunkt aus höchstens etwa an der Grenze einer bestimmten Kulturart, beispielsweise an der Klimagrenze des Weizenbaus interessant. Dagegen erscheint mir die ebenfalls von vielen Autoren übereinstimmend festgestellte ausgleichende Wirkung auf die Temperatur von grosser Wichtigkeit. Die Lufttemperatur in Waldgebieten ist nämlich nicht gleichmässig tiefer als im Freiland. Der Unterschied ist am grössten in den Nachmittagsstunden und im Sommer. Im Winter ist er sehr gering, in der Nacht kann die Temperatur wegen der geringeren Wärmeverluste durch Strahlung im Wald sogar höher sein, was seine Bedeutung heben kann in Frostnächten im Mai. Vor allem wirkt der Wald aber ausgleichend auf die Temperaturextrema. Die Höchsttemperaturen sind im Wald durchwegs niedriger, die Temperaturminima dagegen höher als im Freiland. So wenig nun die Senkung der Durchschnittstemperatur um einige Zehntelsgrade für die meisten Kulturen zu bedeuten hat, so wesentlich kann dafür die Vergrösserung der Temperaturschwankungen sein. Eine Erniedrigung des Temperaturminimums um nur 1° kann beispielsweise im Frühling zur Folge haben, dass die Erfrierungsgrenze der Blüten unterschritten wird, oder der Erfrierungstod eintritt, weil die Einwirkungsdauer des Frostes verlängert wird.

Immer wenn in einem landwirtschaftlich intensiv genutzten Gebiet grössere Rodungen durchgeführt werden, so wird nachher von den bekannten ältesten Einwohnern der Gegend behauptet, früher seien die Fröste im Frühjahr viel weniger häufig gewesen. Genaue Aufzeichnungen fehlen leider durchwegs vollständig. Ein grösseres Beispiel ist die Gegend von Muttenz bei Basel, wo für den grossen Güter- und Rangierbahnhof der Schweizerischen Bundesbahnen ein wesentlicher Teil des Hardwaldes gerodet wurde. Seither sollen die Kirschenblüten im Frühjahr häufiger erfrieren und auch die Hagelschläge sollen häufiger sein. Genaue statistische Unterlagen waren aber auch in diesem Fall nicht beizubringen.

Schädelin [1]) nimmt an, dass die oben erwähnten Wirkungen bei einer Veränderung im Waldbestand nur in Jahren zur Auswirkung gelangen, deren Klima Extremcharakter aufweist. Es mag also durchaus sein, dass die Folgen einer Waldrodung oder einer Aufforstung erst Jahrzehnte nachher einmal zur Auswirkung gelangen, wenn schon niemand mehr an die Ursachen denkt, dass es dann aber scheint, als ob die Jahre mit extremem Klima je nachdem häufiger oder weniger häufig würden. Die ausgleichende Wirkung des Waldes kommt demgemäss im kontinentalen Klima auch mehr zur Geltung als im maritimen.

Der Vollständigkeit halber sei erwähnt, dass die Schneeschmelze im Wald durchschnittlich 6—8 Tage später eintritt und langsamer vor sich geht, was eine längere Benutzbarkeit der Waldwege als Schlitt- und Schleifbahnen garantiert.

Schliesslich ist noch darauf hinzuweisen, dass die temperaturausgleichende Wirkung des Laubwaldes etwas geringer ist als diejenige des Nadelwaldes und dass sie nach dem Blätterfall im Herbst fast vollständig verloren geht. Das gleiche gilt naturgemäss auch für den Lärchenwald.

### *2. Die Wirkung des Waldes auf die Luftfeuchtigkeit und die Niederschlagsmenge und Niederschlagshäufigkeit*

Nach allgemein übereinstimmenden Feststellungen ist der absolute Wassergehalt der Luft im Wald und seiner Umgebung ungefähr gleich hoch wie im Freiland. Da die Temperatur, wie unter 1 festgestellt wurde, aber etwas niedriger ist, so erscheint die relative Feuchtigkeit der Waldluft etwas höher. Dies bewirkt vor allem ein geringeres Austrocknen der Pflanzen und des Bodens, was für einzelne Kulturen besonders in allgemein trockenem Klima (Wallis) von Bedeutung sein kann.

Ob der Wald einen Einfluss auf die Niederschlagsmenge hat oder nicht, ist sehr umstritten und nach keiner Seite hin abgeklärt. Wenn aus Australien [2]) gemeldet wird, dass in den entwaldeten Gebieten die Regenmenge innerhalb fünf Jahren um 54 % abgenommen habe, so kann es sich dabei um eine vorübergehende Trockenperiode handeln. Nachdem schon umstritten ist, ob der Wald mehr Wasser verbrauche als das Freiland, oder im Gegenteil mehr Wasser durch Verdunstung an die Luft abgebe (Engler [3]) kommt für beide Arten Land auf die gleiche Verdunstungsziffer, bemerkt aber, dass dieses Ergebnis vielleicht nur gerade für unser Klima gelte), so kann natürlicherweise auch nicht auf eine regenvermehrende oder vermindernde Wirkung des Waldes geschlossen werden. Nachdem sich aber hartnäckig die Ueberlieferung behauptet, dass die heute stark entwaldeten und regenarmen Mittelmeerländer früher stärker beregnet und ihre Flüsse wasserreicher gewesen seien, muss, so lange die Wissenschaft nicht das Gegenteil beweist, doch angenommen werden, dass unter jenen speziellen Klima- und Bodenverhältnissen der Wald einmal in dem Sinne auf das

[1]) Schädelin, a. a. O.

[2]) Revue internationale du bois, Paris 1936.

[3]) Dr. A. Engler, Untersuchungen über den Einfluss des Waldes auf den Stand der Gewässer, Zürich 1919.

Grossklima eingewirkt hat, dass die Regenmenge vergrössert wurde und vielleicht besser über das ganze Jahr verteilt war. Schädelin nimmt wiederum an, dass eine Wirkung auf das Grossklima nachweisbar vorhanden sei, dass sie aber so gering sei, dass sie nur in extremen Trockenjahren zur Geltung komme. Nun liegt es auf der Hand, dass die Erhöhung der Regenmenge gerade in Trockenjahren oder im allgemein ariden Klima für die Landwirtschaft von aussergewöhnlicher Bedeutung sein kann.

Nach Endres [1]) und Weber [2]) besteht die Wirkung auf das Lokalklima darin, dass über einem Wald feuchtigkeitsgesättigte Luft zum Aufsteigen gezwungen wird, dadurch abgekühlt wird und deshalb bei Erreichung des Taupunktes ihren Wassergehalt in Form von Regen über dem Waldgebiet fallen lässt (Bedeutung für Quellen). Auf der Leeseite (windabgekehrten Seite) des Waldes entstünde aus dieser Situation heraus ein Regenschatten (lokales Trockengebiet). Ob auf diesem Phänomen auch die angebliche hagelvermindernde Wirkung des Waldes beruht, sei dahingestellt, da wiederum gar keine genaueren Forschungsresultate aufzufinden sind. Für unser Land mit seinen vielen bedeutenden Bodenerhebungen ist diese Barrierenfunktion des Waldes allerdings nur von geringer Wichtigkeit.

Zusammenfassend ist zu vermerken: Der Einfluss des Waldes auf die Regenmenge und Regenverteilung eines Gebietes ist umstritten und bestritten. Wenn er aber vorhanden ist, und auf Grund älterer zum Teil römischer Literatur aus dem Mittelmeergebiet und der Türkei kann dies angenommen werden, so ist dieser Einfluss von grosser Bedeutung für die Wirtschaft eines Landes.

### *3. Der Einfluss des Waldes auf den Wind*

Wenn vom Einfluss des Waldes auf den Wind gesprochen wird, so ist damit der Einfluss auf die Windstärke, die Windgeschwindigkeit gemeint. Hier gehen nun die Meinungen bedeutend weniger auseinander. Es steht einwandfrei fest, dass der Wald die Wingeschwindigkeit sowohl in seinem Innern als auch in seiner Umgebung (Leeseite) stark herabsetzt. Sie beträgt im Schutz der Bäume durchschnittlich etwa 30 % der Geschwindigkeit im offenen Land, bei einem amerikanischen Versuch im Coloradogebiet beispielsweise 0,44 m/sec statt 1,46 m/sec [3]).

Als Folgen der Herabsetzung der Windgeschwindigkeit können gelten:

1. Die mechanische Kraft des Windes wird vermindert. Dadurch sind zerstörende Wirkungen an Pflanzen und Gebäuden weitgehend verunmöglicht. (Im Schutz des Waldes stehen die Weizenhalme senkrecht.) Die erodierende Kraft des Windes ist herabgesetzt. Dies hat seine sehr grosse Bedeutung vor allem in trockenen und sandigen Gebieten (Beispiele im Kapitel « Folgen der Waldrodungen »). Für unser Land ist noch wichtig die Verhinderung von Schneeverwehungen, vor allem in der Nähe von Verkehrswegen.

---

[1]) Dr. M. Endres, Forstpolitik, Berlin 1922, Seiten 102—148.

[2]) H. W. Weber, Forstwirtschaftspolitik, Neudamm 1926, Seite 29 ff.

[3]) J. Bartels, Ein amerikanischer Versuch, Zeitschrift für Forst- und Jagdwesen, 1926.

2. Mit der Herabsetzung der Windgeschwindigkeit geht parallel eine Verminderung der austrocknenden Wirkung, was für Trockengebiete wiederum von hoher Wichtigkeit ist. Für Gebiete mit Schneefall gilt ferner, dass der Schnee im Schutz des Waldes länger und in grösserer Menge liegen bleibt (kein Windabtrag) und dadurch eine bessere Frühjahrsdurchfeuchtung des Bodens gewährleistet ist.

3. Auch die auskühlende Wirkung des Windes wird durch die Verminderung der Geschwindigkeit herabgesetzt. Wo der Schnee liegen bleibt, sind die Wintersaaten vor dem Erfrieren geschützt.

Es darf aber nicht verschwiegen werden, dass der Windschutz manchmal zur Bildung von sogenannten Kälteseen (Liegenbleiben von kalter Luft) führen kann, wodurch dann in diesen Gebieten die Frostgefahr erhöht wird. Auf diesen Umstand macht beispielsweise Direktor Kellerhals von Witzwil aufmerksam.

Als Folge der Herabminderung der Windwirkungen durch den Wald machen sich bedeutende Ertragssteigerungen in den geschützten Gebieten für beinahe alle landwirtschaftlichen Betriebszweige geltend.

Man ist daher in allen windreichen und waldarmen Gebieten zur Pflanzung von Windschutzstreifen geschritten; das sind nach Nägeli [1]) schmale, langezogene Waldgürtel im windoffenen Gelände, senkrecht zur Hauptwindrichtung.

In Amerika, wo die Bodenerosion durch den Wind besonders gefährliche Ausmasse angenommen hat, soll der Versuch auch ins Grosse übertragen werden und breite Waldzonen quer durch die grosse Senke zwischen den beiden Küstengebirgen und damit auch quer zum Mississippi gepflanzt werden.

In Europa galten etwa die Ausmasse, wie sie Premušić [2]) für Jugoslawien angibt, wo die Zwetschgenkulturen im Karst geschützt werden sollen vor Bodenabtrag, Entlaubung der Bäume, Austrocknung der Blätter infolge starker Verdunstung und vor dem Abfrieren von Blättern und Blüten. Er schlägt Windschutzgehölze von 10 m Breite, zirka alle 60—70 m vor.

In Kansas, Texas und Oklohama werden zirka 33 m breite und 800 m lange Gehölzstreifen angestrebt, und man rechnet dort mit 3,5 ha Windschutzgehölz auf 60 ha Kulturland.

Ueber die Ertragssteigerung im Schutze von Windschutzstreifen liegen eingehende Untersuchungen aus Russland vor.

Darnach erreichte die Ertragssteigerung beispielsweise in der Kamennayasteppe bei

| | Winterroggen | Hafer |
|---|---|---|
| 1921 trocken . . . . . | 284 % | 152 % |
| 1922 nass . . . . . | 19 % | 40 % |

Aus der Schweiz ist eine Ertragssteigerung von 300 % beim Gemüsebau bekannt (Schweiz. Beobachter, Februar 1941).

Dass sich auch das Vieh in windgeschützten Lagen wohler fühlt und daher besser gedeiht und mehr produziert, kann man auf jeder Alp beobachten, wo es sich in Windschatten von Hütten und Bäumen zusammendrängt.

---

[1]) Schweiz. Zeitschrift für Forstwesen, 1941.

[2]) Ing. Ante Premušić, Die Bauernwirtschaft im Karst, Zagreb 1940.

Abschliessend kann gesagt werden, dass der Wald einen sehr bedeutenden und unbestrittenen Einfluss auf die Windgeschwindigkeit ausübt und dass damit eine Reihe von Folgen verbunden ist, die für alle Zweige der Landwirtschaft, für das Bauwesen und für den Verkehr und damit für die Volkswirtschaft im allgemeinen von Bedeutung sind.

---

Zusammenfassend ist zum Kapitel «Wirkungen des Waldes auf das Klima» zu bemerken:

1. Die Wirkung des Waldes auf die Temperatur ist klein, lokal und für die Wirtschaft nur in Grenzfällen und Extremjahren von Bedeutung.

2. Die Wirkung des Waldes auf die Niederschläge ist sowohl lokal als im grossen umstritten. Es darf dabei nicht ausser Acht gelassen werden, dass schon eine verhältnismässig geringe Beeinflussung der Niederschlagsmenge in niederschlagsarmen Gebieten für die Wirtschaft von ausschlaggebender Bedeutung sein kann.

3. Die Wirkung des Waldes auf den Wind im Sinne einer Herabsetzung der Windgeschwindigkeit ist unbestritten und von beträchtlichem Ausmass. Die daraus entstehenden Folgen sind für die Volkswirtschaft von erheblicher Bedeutung.

Damit ist auf wenigen Seiten zusammengestellt, was von der Wirkung des Waldes auf das Klima mit einiger Sicherheit behauptet werden kann, und ich werde bei der Beurteilung der Rodungsfrage von den hier aufgezählten Ergebnissen ausgehen.

Wenn festgestellt wurde, dass der Wald zum Beispiel eine Erhöhung der Niederschlagsmenge bewirken kann und dass diese Erhöhung eventuell ein Gebiet unter einem bestimmten Klima überhaupt erst bebaubar und damit im wesentlichen bewohnbar macht, so ist klar, dass der Waldbestand eines Landes grundsätzlich von wesentlicher Bedeutung für die Wirtschaft ist. Die relative Geringfügigkeit des Einflusses des Waldes gegenüber andern Einflüssen mag aber in sehr vielen Fällen gestatten, dass man von dieser grundsätzlichen Bedeutung absieht, während ein solches Vorgehen in einem andern Fall nicht zulässig erscheint. So kann man beispielsweise zum Schluss kommen, dass der Waldbestand der Schweiz für das Klima der Schweiz von untergeordneter Bedeutung sei, aber es wäre dann trotzdem noch schwer zu entscheiden, ob der schweizerische Waldbestand nicht etwa für das östlich anschliessende Oesterreich von wesentlicher Bedeutung sei. Ich gelange zum Resultat, dass man in der Frage des Einflusses auf das Klima einerseits mit äusserster Sorgfalt die lokalen Verhältnisse zu betrachten hat und anderseits in sehr grossen Räumen denken muss, wobei dann allerdings der Spielraum für die Beurteilung auch sehr gross sein darf.

### B. Die Wirkungen des Waldes auf den Wasserhaushalt

Auch diese Frage war bis vor einigen Jahrzehnten stark umstritten. Hier liegen nun aber die Ergebnisse von zwei wissenschaftlich einwandfreien Untersuchungsreihen vor, so dass die Frage nach der Wirkung des Waldes auf den

Wasserhaushalt eines Gebietes und die daraus herzuleitende wirtschaftliche Bedeutung des Waldes auf ziemlich sicherer Grundlage behandelt werden kann.

Die grundlegenden Untersuchungen über den Einfluss des Waldes auf den Wasserhaushalt stammen von Dr. A. Engler [1]) und wurden im Auftrag der eidgenössischen forstlichen Versuchsanstalt während der Jahre 1904—1919 durchgeführt. Auf Grund der Englerschen Versuche sind dann in den Jahren 1911—1926 in Colorado auch von der amerikanischen Forstverwaltung gleichlaufende Untersuchungen vorgenommen worden, deren Voraussetzungen und Ergebnisse ich den schweizerischen Resultaten jeweils gegenüberstellen werde.

Engler unternahm den Versuch, die Gestaltung der Abflussverhältnisse bewaldeter und unbewaldeter Einzugsgebiete zu ermitteln und zu beurteilen, und zwar für folgende Spezialfälle:

*a.* Abflussverhältnisse infolge rascher Schneeschmelze,
*b.* Abflussverhältnisse während und nach heftigen Gewitterregen,
*c.* Abflussverhältnisse bei starken, langanhaltenden Landregen,
*d.* Abflussverhältnisse während langer Trockenperioden.

Ausser dem Grad der Bewaldung sollten alle übrigen Bedingungen möglichst gleich sein, damit wenigstens einigermassen unter der Voraussetzung des « ceteris paribus » gearbeitet werden konnte.

Die Versuche fanden, wie schon erwähnt, in den Jahren 1904—1919 im Gebiete des Napf statt. Versuchsgebiete waren der stark bewaldete Sperbelgraben (Fläche 55,79 ha) und der nur zu einem Drittel bewaldete Rappengraben (69,71 ha), beide östlich Sumiswald und etwa 2 km voneinander entfernt. Die geologischen Verhältnisse beider Gebiete sind gleich, ebenso die Länge der Hauptgräben, das Gefälle der Hauptgräben, die Steilheit der Hänge, die Exposition gegen Sonne und Wind und die Quellverhältnisse. Der Rappengraben liegt durchschnittlich etwas höher und ist daher wenig kälter. Die Niederschlagsmenge ist in beiden Gebieten fast gleich, nämlich durchschnittlich 1500 bis 1600 mm pro Jahr und gegenüber der Niederschlagsmenge in den amerikanischen Versuchsgebieten sehr hoch (Coloradoversuchsgebiet zirka 500 mm pro Jahr). Infolge der günstigen Auswahl der Versuchsgebiete und wegen der sorgfältigen Durchführung der Untersuchungen sind die Versuche Englers von der Wissenschaft allgemein anerkannt worden und ihre Resultate können für eine volkswirtschaftliche Arbeit als massgebend angesehen werden.

Die Amerikaner sind etwas anders vorgegangen. Sie beobachteten zunächst von 1911—1919 zwei ähnliche Versuchsgebiete im Rio Grande National Forest, wobei beide Gebiete von der Grösse 90 und 81 Hektaren gleich dicht bewaldet waren. Die Versuchsgebiete befanden sich auf einer Höhe von 2800—3400 m. Sie wiesen ein mittleres Hanggefälle von 25 % auf und hatten einen gleichförmigen wenig erodierbaren Boden aus tonigem Lehm, mit Gesteinstrümmern durchsetzt und wasserdurchlässig. Das Klima trug im Gegensatz zum schweizerischen Klima ausgesprochen kontinentalen Charakter, es war trocken und rauh. Heftige Regenfälle waren selten, 48 % der Niederschlagsmenge fiel in

[1]) Engler, Untersuchungen über den Einfluss des Waldes auf den Stand der Gewässer, Zürich 1919.

Form von Schnee in den Monaten November bis März. Der Wald, mit dem die Versuchsgebiete A und B bestockt waren, war licht und bestand aus Espen und Douglastannen. Nachdem dann acht Jahre lang beide Gebiete unter gleichen Bedingungen beobachtet worden waren, wurde das Gebiet B vollständig abgeholzt, und nun beobachtete man in den Jahren 1919—1926 die Unterschiede zwischen beiden Gebieten. Bei dieser Versuchsanordnung ist der Einwand zu erheben, dass der Boden des gerodeten Gebietes B noch lange Zeit die Porosität eines Waldbodens aufwies, so dass beispielsweise die Einsickerungsverhältnisse keine wesentlichen Unterschiede aufweisen konnten. Die amerikanischen Resultate sind daher mit einiger Vorsicht zu werten.

Die Hauptergebnisse der Englerschen Versuche können folgendermassen zusammengefasst werden:

### *1. Wasserdurchlässigkeit des Bodens*

Zufolge der lockeren Struktur (Auflockerung durch tiefgehende Wurzeln, Wurzelbewegungen der windbewegten Bäume, keine Verschlämmung) ist der Waldboden viel wasserdurchlässiger als der Freilandboden. Auf dem Ackerland hemmt die verdichtete Pflugsohle das Eindringen des Wassers in tiefere Schichten. Der Waldboden ist stets feuchter als der Freilandboden und setzt dem eindringenden Wasser daher einen geringeren Benetzungswiderstand entgegen. Die Verdunstung des Waldbodens beträgt nur ⅓ derjenigen des Freilandbodens. Diese Wirkung wird allerdings aufgehoben durch die stärkere Verdunstung der Bäume. Insgesamt bringen die angeführten Erscheinungen aber bei geeigneten geologischen Verhältnissen des Untergrundes doch ein Ansteigen des Grundwasserspiegels mit sich. Dies hat seine grosse Bedeutung für die Wasserversorgung (Brunnentiefe), insbesondere für viel Wasser verbrauchende Industrien. Genauere Untersuchungen darüber wurden besonders in der russischen Ebene angestellt.

### *2. Der Wasserabfluss bei rascher Schneeschmelze*

Bei rascher Schneeschmelze mit oder ohne begleitende Regenfälle bleiben in Gewässern mit bewaldetem Einzugsgebiet die höchsten Wasserstände und die gesamten Abflussmengen unter denjenigen von Gewässern unbewaldeter Gebiete. Der poröse, von zahlreichen grössern und kleinern Gängen und Höhlen durchklüftete Waldboden nimmt viel Schmelzwasser auf und lässt es nur langsam abfliessen. Die täglichen Schwankungen des Abflusses infolge der Mittagswärme sind entsprechend der kleineren Temperaturschwankungen unter dem Bestandesschirm bei Bächen aus bewaldeten Gebieten viel geringer. Besonders die Maxima sind dabei bedeutend niedriger.

Da die Schneeschmelze sich gewöhnlich gleichzeitig auf sehr weite Gebiete ausdehnt (grosse Flußsysteme werden gleichzeitig davon erfasst, im Gegensatz zu den mehr lokalen Gewitterregen), so ist der Einfluss des Waldes auf die Abflussverhältnisse von besonders grosser Bedeutung für die Wasserführung der Flüsse. Besonders gilt dies auch für tiefere Lagen (Mittelland), weil hier die Schneeschmelze rascher vor sich geht als im Gebirge.

Nachgewiesen ist, dass die Abflussmenge während der Schneeschmelze aus unbewaldeten Gebieten 30—80 % höher sein kann als aus Waldgebieten. Vom amerikanischen Versuch ist bekannt, dass auch hier im unbewaldeten Teil die Schneeschmelze zirka sechs Tage früher eintrat und rascher vor sich ging, unter gleichzeitiger Erhöhung der Lawinentätigkeit. Die mittleren täglichen Abflussmengen während der Hochwasserzeit (März bis Juni) waren auch in diesem Fall aus dem abgeholzten Versuchsgebiet 39 % höher.

In diesem Zusammenhang muss vor allem auf die bedeutende Erniedrigung der Höchstwasserstände hingewiesen werden. Da sämtliche Flussbauten wie Dämme, Brücken, Stauwerke, Kanäle, Schleusen, Schiffahrtsanlagen, Kraftwerke der Beanspruchung bei Höchstwasserstand gewachsen sein müssen, ist es in die Augen springend, dass eine Senkung der maximalen Wasserstände bedeutende Einsparungen beim Bau aller dieser Werke erlaubt.

Da, wie oben erwähnt, ein Hochwasser infolge rascher Schneeschmelze normalerweise grössere Gebiete in Mitleidenschaft zieht und folglich die Wasserführung der Flüsse und Ströme bis zum Unterlauf beeinflusst, betrifft dies vor allem die grösseren Werke, an denen die Oeffentlichkeit ein erhebliches Interesse hat. Es kann vorausgesagt werden, dass eine erhebliche Entwaldung eines Gebietes früher oder später zur Verstärkung der Flussbauten inner- und ausserhalb des entwaldeten Territoriums führen muss. Die daraus entstehenden Kosten, die ebenfalls ziemlich genau vorausberechnet werden können, müssten eigentlich zu den Kosten der Rodung hinzugezählt werden. Weniger genau zu ermitteln ist der in anderem Zusammenhang noch zu erwähnende Schaden, der den Kraftwerken, der Schiffahrt und der Fischerei durch die unregelmässige Wasserführung entsteht. Muss bei einer Entwaldung damit gerechnet werden, dass die Ueberschwemmungsgefahr wächst und dass aus diesem Grund die Schutzbauten verstärkt werden müssen, so kann natürlich umgekehrt unter Umständen auf eine Erhöhung von Dämmen, Verstärkung von Brücken usw. verzichtet werden, wenn statt dessen das Einzugsgebiet des Flusses oder ein Teil desselben aufgeforstet wird. Die Aufforstungskosten wären dann zu vergleichen mit den Kosten, die aus der Verstärkung der Flussbauten entstehen würden, wobei zu beachten ist, dass das im Wald angelegte Kapital nach einigen Jahrzehnten Zinsen tragen wird, während die Flussbauten vor allem Unterhaltskosten verschlingen werden. Ein praktisches Beispiel kennen wir aus dem st. gallischen Rheintal, wo die Flusskorrektionen ihre volle Wirksamkeit nur erreichen werden, wenn sie parallel mit Aufforstungsarbeiten im Kanton Graubünden und im Vorarlberg durchgeführt werden, wobei in diesem speziellen Fall die Internationalität der Interessenten dem Gedeihen des Werkes Schwierigkeiten bereitet.

### *3. Der Wasserabfluss bei Gewitterregen und Wolkenbrüchen*

Die Wasserstände folgen der Niederschlagsintensität. Die Wirkung auf den Abfluss tritt bei bewaldeten Einzugsgebieten später ein, und der maximale sekundliche Abfluss beträgt nur $\frac{1}{3}$ bis $\frac{1}{2}$ von dem des unbewaldeten Gebietes. Die in gleicher Zeit abfliessende Gesamtwassermenge beträgt die Hälfte der-

jenigen des unbewaldeten Gebietes. Die Ergebnisse der amerikanischen Untersuchungen lauten gleicherweise.

Auch in diesem Fall tritt die ausgleichende Wirkung des Waldes klar in Erscheinung. Da es sich bei Gewitterregen vor allem um lokale Wettererscheinungen handelt, hat dies vor allem Bedeutung für Wasserbauten an kleineren Bächen und Flüssen, für Sägewerke, Mühlen, Fischzuchtanstalten und dann vor allem im Gebirge, wo die Verbauung der Bäche in erster Linie der Erosion entgegenwirken soll. Auch hier wird man in bewaldeten Gebieten mit einfacheren Bauten und daher geringeren Kosten auskommen. Da es sich bei der Bezähmung der Gebirgswasser um eine allgemein bekannte und in Rechnung gestellte Wohlfahrtswirkung des Waldes handelt, braucht an dieser Stelle nichts weiteres darüber ausgeführt zu werden.

### *4. Der Wasserabfluss bei Landregen und in Regenperioden*

Das Retentionsvermögen des Waldes bei Landregen ist sehr verschieden und hängt stark von der vorangegangenen Witterungsperiode ab. Ein günstiger Einfluss des Waldes ist daher nicht mit Sicherheit zu behaupten. Die amerikanischen Untersuchungen ergaben in dieser Richtung kein Resultat, da in jenen Versuchsgebieten Landregen und Regenperioden überhaupt nie vorkommen.

### *5. Der Wasserabfluss während langer Trockenperioden*

Während langer Trockenperioden versiegte der Abfluss aus den schwach bewaldeten Versuchsgebieten ganz. Dagegen führte der Bach aus dem stark bewaldeten Tal stets Wasser. *Der Wald kann in Trockenperioden als eigentlicher Wasserspender betrachtet werden.*

In dieser wasserkonservierenden Wirkung des Waldes haben wir in wirtschaftlicher Beziehung wohl eine seiner wichtigsten Eigenschaften. Man braucht sich nur vorzustellen, was für Folgen der Wassermangel für gewisse Zweige der Textilindustrie (Färberei, Bleicherei) haben muss, wenn diese auf die Wasserzufuhr eines Flusses angewiesen sind. Aber auch Fabriken, die sich der Wasserkraft noch als motorische Kraft bedienen, sind selbstverständlich auf dauernde genügende Wasserzufuhr angewiesen. Dasselbe gilt natürlich für die Flusskraftwerke, deren Stromlieferung zwar zeitweise von anderen Werken, besonders Speicherwerken übernommen werden kann, wodurch aber der Schaden, der dem Werk selbst entsteht, nicht vermindert wird. Von der ausgleichenden Wirkung des Waldes auf den Wasserhaushalt profitiert natürlich ebenso sehr die Flußschiffahrt, bei der zu niedriger Wasserstand Arbeitslosigkeit des Personals, Stillager der Schiffe (Arbeitslosigkeit des Kapitals) und eventuelle Schadenersatzpflicht wegen zu später Ablieferung der Transportgüter nach sich ziehen kann. Ferner wird bei Niederwasser auch der Fischbestand gefährdet, insbesondere durch die stärkere Wirksamkeit industrieller Abwässer. Schliesslich muss auch auf die Hässlichkeit leerer Flussbette und trockengelegter Seeufer hingewiesen werden, was wiederum besonders in der Schweiz zu beachten ist. Mit der teilweisen und temporären Trockenlegung von Flüssen und Seen

geht gewöhnlich auch die Gefahr der Zerstörung der Ufer, sowie eine vermehrte Belästigung der Anwohner durch Faulgase und Ungeziefer, dies insbesondere im Sommer, einher.

### *6. Der Wasserabfluss im Winter*

Kalte Winter können als eine Art Trockenperiode aufgefasst werden, solange der Niederschlag nur in Form von Schnee fällt. Durch die Versuche ist erwiesen, dass der Wald im Winter eine in bezug auf die Wasserwirtschaft sehr wichtige ausgleichende Wirkung auf den Abfluss ausübt. In Kälteperioden liefert der Wald weit mehr Wasser als das Freiland.

Ich zitiere Engler S. 547: « Der Wald übt vielerorts den wohltätigsten Einfluss auf den Wasserhaushalt im Winter aus. So gewährt er in Gebieten mit ozeanischem Klima, im Mittelgebirge und im Hügelland den besten Schutz gegen Ueberschwemmungen. In Gebieten, wo im Winter längere Kälte- und Trockenperioden die Regel bilden, speist er mit seinem beständig fliessenden Grundwasser Bäche und Flüsse. »

Auch hier ist wieder auf die Bedeutung der ausgleichenden Wirkung für Schiffahrt und Stromerzeugung hinzuweisen. Nicht vergessen werden soll auch die Sicherung der Trinkwasserversorgung durch das beständige Fliessen der Quellen in waldreichen Gebieten.

### *7. Der jährliche Gesamtabfluss*

Nach den Beobachtungen am Napf floss aus beiden Versuchsgebieten insgesamt ungefähr gleich viel Wasser ab, und zwar je rund 60 % der Niederschlagsmenge. Beim amerikanischen Versuch in anderem Klima war der Abfluss aus dem unbewaldeten Gebiet wenig grösser als aus dem bewaldeten und betrug dort etwa 30 % der Niederschlagsmenge. *Die Bedeutung des Waldes liegt also nicht etwa darin, dass er den jährlichen Gesamtabfluss vermehren würde, sondern in der bessern zeitlichen und mengenmässigen Verteilung der überhaupt abfliessenden Wassermenge.* Diese wohltätige Wirkung geht besonders aus folgenden Gegenüberstellungen hervor:

Die kleinste je abgeflossene Wassermenge verhielt sich im bewaldeten Versuchsgebiet Englers zum grössten sekundlichen Abfluss wie 1:325, im unbewaldeten Versuchsgebiet dagegen wie 1:00, wegen des vollständigen Versiegens in Trockenzeiten. Die maximalen Wasserstände beider Gebiete verhielten sich dabei wie oben vermerkt etwa gleich 1:3. Die Schwankungen im täglichen Abfluss verhielten sich im bewaldeten Sperbelgraben am Napf wie 1:120, im unbewaldeten Rappengraben, wegen gänzlicher Einstellung der Wasserführung beispielsweise im Sommer 1911 und im Winter 1917/18 wieder wie 1:00. Vom amerikanischen Versuch ist bekannt, dass sich das Verhältnis vom Hochwasser zu Niedrigwasser vor der Entwaldung verhielt wie 12:1, nach der Rodung wie 17:1.

Aus diesen Zahlen kann man leicht ersehen, dass zumBeispiel die Ausgleichsbecken von Flusskraftwerken bei Flüssen mit bewaldetem Einzugsgebiet und daher regelmässiger Wasserführung bedeutend kleiner sein können als bei

andern Flüssen und daher wesentliche Kosteneinsparungen im Bau möglich sind. Ferner muss erwähnt werden, dass alle Uferschutzbauten bei konstantem Wasserstand bedeutend weniger leiden und daher geringere Unterhaltskosten verursachen, als bei stark wechselnder Wasserführung.

### *8. Die Geschiebeführung*

Eine sekundäre Wirkung der Bewaldung, die zum Teil auf der ausgleichenden Wirkung auf die Wasserführung, insbesondere auf die daraus resultierende Herabminderung der Wassergeschwindigkeit zurückzuführen ist, bemerken wir noch in der Verkleinerung der Geschiebeführung. Zum Teil beruht diese auf der mechanischen Wirkung des Waldes auf den Boden, indem einmal das Laub- oder Nadeldach die Wucht der fallenden Regentropfen bremst, indem ferner die Winderosion sozusagen verunmöglicht wird und indem schliesslich die weitverzweigte und kräftige Wurzelschicht überhaupt dem Boden starken Zusammenhalt gewährt. Die starke Porosität des Waldbodens verhindert die Entstehung herumvagabundierender oberflächlicher Rinnsale. Die Bachränder sind weit weniger der Unterspülung und damit der Einsturzgefahr ausgesetzt als im Freiland. All dies bewirkt, dass die Bäche und Flüsse aus bewaldeten Gebieten bedeutend weniger Geschiebe führen. Bei den Versuchen am Napf betrug die jährliche Geschiebemenge aus dem bewaldeten Tal 0,85 $m^3$/ha, aus dem unbewaldeten 2,22 $m^3$/ha. Das gegenseitige Verhältnis ist also zirka 1: 3. Im amerikanischen Versuchsraum war das Gestein viel weniger erodierbar, und die weggeführte Menge betrug dort auch entsprechend der kleinen Wassermenge nur 3,1 kg pro Hektar und Jahr vor der Abhebung und dann 18,7 kg/ha Jahr nachher. Das Verhältnis war dort also sogar 1: 6.

Hier wird wieder deutlich, welch grosse Bedeutung der Wald im Einzugsgebiet für die Flussbauten und die Schiffahrt unterhalb besitzt. Die Schiffahrt leidet vor allem unter der Störung ihrer Fahrtrinne durch ständig neuangeschwemmte und wechselnde Sand- und Kiesbänke, was ausserdem Baggerungskosten verursacht. Die Dämme müssen ständig erhöht werden, wegen der dauernden Erhöhung der Flußsohle durch Geschiebeablagerung. So steht das Bett des Mississippi streckenweise schon mehr als 20 m über dem Talboden, und auch die Sohle des Rheinbetts im st. gallischen Rheintal liegt höher als das Umgelände. Je nach Umfang der Geschiebeführung werden ferner die Staubecken der Flusskraftwerke früher oder später ausgefüllt, ein Umstand, der einzelne Werke in Amerika bereits in einigen Jahrzehnten, statt wie berechnet, Jahrhunderten wertlos machen wird.

### *9. Zusammenfassung*

Engler gelangt zu folgenden wesentlichen Schlussfolgerungen:

« Der günstige Einfluss des Waldes auf den Wasserhaushalt beruht in allererster Linie auf der grossen Porosität und Durchlässigkeit seines Bodens. »

« Die eminente Bedeutung, welche den Wäldern im Hügel- und Gebirgsland für die nachhaltige Speisung der Quellen und Gewässer zukommt, ist durch unsere Versuche einwandfrei nachgewiesen. »

« Bei Landregen verliert der Wald unter Umständen sein Retentionsvermögen, aber er verhindert dann immer noch Erdschlipfe und Muhrgänge, Böschungseinstürze usw. »

« Der Kahlschlag wirkt in Hinsicht auf das Regime der Gewässer äusserst schädlich. Die dichte Lagerung kahler Böden erschwert das Einsickern der Niederschläge und begünstigt ihren Abfluss auf der Oberfläche. »

« Diese Nachteile werden durch die landwirtschaftliche Benutzung des Bodens noch bedeutend erhöht, indem er durch das Ausgraben der Baumwurzeln und naturwidriger Umlagerung seine poröse Struktur fast vollends einbüsst und einen für die Wasserführung und Durchlüftung höchst ungünstigen Zustand annimmt. »

Die schweizerischen und die amerikanischen Untersuchungen über die Einwirkung des Waldes auf den Wasserhaushalt haben also übereinstimmend ergeben, dass der Wald vor allem für eine regelmässige Wasserführung der Bäche und Flüsse sorgt. Sowohl übermässige Hochwasser zur Zeit der Schneeschmelze oder bei Wolkenbrüchen als extreme Niedrigwasserstände in Trockenperioden vermag er zu verhindern.

In volkswirtschaftlicher Hinsicht ist daher folgendes zusammenfassend festzuhalten:

Ein reichlicher Waldbestand im Einzugsgebiet der Bäche und Flüsse gestattet die Wasserbauten, insbesondere Dämme und andere Uferschutzbauten einfacher und daher billiger zu bauen. Infolge der kleinen Wasserstandsschwankungen und der geringeren Geschiebeführung verursacht der Unterhalt dieser Bauten wenig Kosten. Wegen der langsameren Sohlenerhöhung des Flussbettes genügen die Bauten für eine längere Dauer.

Auch die Kraftwerksbauten kommen bei regelmässiger Wasserführung billiger zu stehen. Insbesondere kann das Speicherbecken kleinere Ausmasse aufweisen. Trotzdem geht kein Wasser nutzlos über die Schleusen, wie das bei unregelmässigem Wasserregime unvermeidlich ist. Die Tage, an denen die Stromerzeugungsanlagen wegen Wassermangel ausser Betrieb gesetzt werden müssen, können auf ein Minimum beschränkt werden. Die kleine Geschiebemenge füllt das Speicherbecken erst in grossem Zeitraum aus und die Beschädigungen an den Rechen und Maschinen sind geringfügiger.

Das gleiche wie für die Kraftwerke gilt im wesentlichen für die industriellen Krafterzeugungsanlagen. Für Industrien, welche Flusswasser zu andern als zu Kraftzwecken verwenden, ist eine genügende Wasserzufuhr besonders wesentlich, da von ihr unter Umständen die Aufrechterhaltung des Betriebes und damit die rationelle Ausnützung der Arbeitskräfte und Kapitalien abhängt.

Für die Schiffahrt ist eine regelmässige Wasserführung beinahe lebenswichtig, und nur wenn die Flüsse ein geeignetes konstantes Wasserregime aufweisen, hat es überhaupt einen Sinn, gewisse Bauten für die Schiffbarmachung der Flüsse durchzuführen. Wichtig ist auch eine möglichst geringe Geschiebeführung, da nur damit die ständige Offenhaltung der Fahrtrinne garantiert ist.

Der Fischbestand eines Flusses vermag sich nur auf ansehnlicher Höhe zu halten und eine gute Qualität zu erreichen, wenn ständig genügend Frischwasser

für die Unschädlichmachung der vielen Abwasser sorgen und wenn keine Pfützen mit faulendem Wasser auf trockengelegten Flußstrecken entstehen können.

Für die ästhetische Wirkung des Landschaftsbildes ist ein kräftiger, wasserreicher Fluss oder munter sprudelnde Bäche von hoher Bedeutung, während klägliche, stinkende von hässlichen kahlen Uferböschungen begleitete, durch heisse Steinbette sich müde schlängelnde Wässerlein oder halb ausgetrocknete Teiche und Seen eher Schaden stiften und das Auge beleidigen.

Die Wirkung des Waldes auf den Grundwasserstand und die regelmässige Ergiebigkeit der Quellen ist bei der Anlage von Wasserversorgungen ausschlaggebend. Besonders wesentlich ist die Sicherheit der Wasserführung in Trockenzeiten des Sommers, wo das Wasserbedürfnis der Verbraucher am grössten ist und in ländlichen Verhältnissen gleichzeitig auch die Brandgefahr infolge Heustockentzündung oder Blitzschlag am grössten ist. Da das Vorhandensein von genügend Grundwasser in nützlicher Tiefe für die Einführung von Industrien manchmal wesentlich ist, kann das Vorkommen von genügend Wald für das wirtschaftliche Gedeihen einer Gegend von ausschlaggebender Bedeutung sein.

Nachdem wir gesehen haben, wie gross der Einfluss des Waldes auf den Wasserhaushalt ist und wie wichtig die sich daraus ergebenden Folgen für die Volkswirtschaft sein können, werden wir bei der Beurteilung der Rodungsfrage gerade auf diesen Punkt stark Rücksicht zu nehmen haben. Deutlicher als beim Einfluss auf das Klima tritt hier die Fernwirkung in Erscheinung, und wir erkennen ohne weiteres, dass es beispielsweise einem Kanton, der am Unterlauf eines Flusses liegt, nicht gleichgültig sein kann, was der obengelegene Kanton für ein Rodungsprogramm durchführen will. Ganz besonders gilt die Erkenntnis von der Wichtigkeit der gegenseitigen Rücksichtnahme aber im kleinen Rahmen, von Gemeinde zu Gemeinde, ja vom Bauern zu seinem Nachbarn. Auch hier werden in der Rodungsfrage nur ganz genaue Untersuchungen an Ort und Stelle zu einwandfreien Entscheiden führen können.

### C. Die mechanischen Wirkungen des Waldes

Die mechanischen Wirkungen des Waldes sind bereits zum grössten Teil in den vorangegangenen Abschnitten behandelt worden. So wurde unter dem Titel «Einfluss des Waldes auf den Wind» schon erwähnt, dass durch den Wald die mechanische Kraft des Windes stark vermindert werde und dadurch sowohl die Winderosien als Zerstörungen an Gebäuden und Pflanzungen, sowie Behinderung des Verkehrs vermieden werden können. Anderseits wurde auch darauf hingwiesen, dass sich die Bewegungen der Bäume im Wind auf ihr Wurzelwerk übertragen und dass durch diese Wurzelbewegungen eine kräftige Auflockerung des Bodens erfolgt, eine Vorbedingung für die gute Durchlüftung und die Wasserspeicherungsfähigkeit des Waldbodens.

Im Abschnitt über den Einfluss des Waldes auf den Wasserhaushalt wurde auch schon gesagt, dass die Wucht der fallenden Regentropfen durch das Laub- oder Nadelkleid der Bäume gemindert würde. Die mechanische Wirkung des Waldes dem Wasser gegenüber besteht aber hauptsächlich darin, dass das weitverzweigte, stark verflochtene und zähe Wurzelwerk das Wegspülen des Bodens,

das Abrutschen durchnässter Hangpartien und den Einsturz von Uferböschungen verhindert. Bei den Versuchen Englers sind im bewaldeten Beobachtungsgebiet auch dann keine Rutschungen erfolgt, wenn nach anhaltendem Landregen die Speicherungsfähigkeit des Waldes vollständig verloren ging. Es scheint erwiesen, dass der Wald rutschungsgefährdete Schichten mit seinen Wurzeln in tieferen festen Gesteinsschichten zu verankern vermag. Ich verweise in diesem Zusammenhang noch einmal auf die Zahlen über die Geschiebeführung der Bäche aus den Versuchsgebieten, sowohl in der Schweiz als in Amerika. Von allgemeiner Wichtigkeit ist die Schutzfunktion des Waldes an Uferböschungen von Bächen, Flüssen und Seen, welche schon längst erkannt wurde und welche deshalb auch Anlass zu den frühesten Ansätzen der Forstgesetzgebung gab, wie die oben erwähnte bayrische Forstordnung aus dem Jahre 1616 zeigt.

In Gebirgsgegenden besitzt der Wald dann vor allem die wichtige Eigenschaft, das Entstehen von Lawinen zu verhindern oder den verheerenden Lauf derjenigen Lawinen, die oberhalb der Waldgrenze entstehen, abzubremsen. Ohne diese Schutzwirkung des Waldes wäre der Verkehr in manchen Alpentälern während der Winter- und Frühlingsmonate ganz unmöglich und viele Bergdörfer hätten überhaupt nie entstehen können. Das bewohnbare Gebiet beispielsweise der Schweiz wäre fast ganz auf Mittelland und Jura beschränkt, wenn nicht die schützenden Wälder das Vordringen der Menschen auch in lawinengefährdete Höhen erlaubt hätten. Ueber diese speziell für Gebirgsgegenden gemässigter und kalter Zonen wesentliche Wohlfahrtswirkung des Waldes herrscht denn auch keine Diskussion, was mir erlaubt, dieses Problem nur pro memoria zu erwähnen. Seit frühester Zeit der Alpenbesiedlung gab es zum Schutz vor Lawinen geschützte Baumwälder [1]) und zahlreich sind in unsern Alpengebieten lokalgeltende Gesetzbestimmungen über deren forstliche Pflege. Für unsere heutigen Verhältnisse gelten die Bestimmungen des Eidgenössischen Forstgesetzes vom 11. Oktober 1902. Art. 3 des Gesetzes unterscheidet Schutzwaldungen und Nichtschutzwaldungen; Absatz 2 lautet dort: « Schutzwaldungen sind diejenigen Waldungen, welche sich im Einzugsgebiet von Wildwassern befinden, sowie solche, welche vermöge ihrer Lage Schutz bieten gegen schädliche klimatische Einflüsse, gegen Lawinen, Stein- und Eisschläge, Erdabrutschungen, Verrüfungen, sowie gegen ausserordentliche Wasserstände. »

Wesentlich ist, dass in solchen Schutzwaldungen Kahlschläge untersagt sind (Art. 18 [5]) und dass Nebennutzungen wie Weidgang und Streuenutzung, die einer guten Waldwirtschaft hinderlich sind, in ihnen zu verbieten oder nur in beschränktem Masse zuzulassen sind. (Art. 24.)

Wir können mithin feststellen, dass die besondere Wichtigkeit der Schutzwirkungen des Waldes in bezug auf Lawinen und Rutschgefahr in der schweizerischen Gesetzgebung, wenigstens für das Gebirge, hinlänglich berücksichtigt ist. Auch im gegenwärtigen Zeitpunkt, wo der Streit darum geht, ob Teile des Waldes als Ackerland der Landesversorgung dienen sollen, denkt niemand daran, die geschützten und in ihrer Bedeutung allseitig anerkannten Gebirgswaldungen anzutasten. Im Gegenteil besteht wenigstens die Tendenz, den Gebirgswald

[1]) Dr. Ph. Flury, Die forstlichen Verhältnisse der Schweiz, Zürich 1925, Seite 131 ff.

durch Aufforstung zu vermehren, indem als Ersatz für Rodungen im Mittelland Neuanpflanzungen im Gebirge durchgeführt werden sollen.

Ueber die wirtschaftliche Bedeutung der mechanischen Wirkungen des Waldes kann zusammenfassend gesagt werden, dass die Bewaldung im Gebirge die Anlage kostspieliger künstlicher Schutzbauten gegen Lawinen und Steinschlag überflüssig macht, dass in manchen Alpentälern die dauernde Bewohnbarkeit und der ungestörte Verkehr überhaupt vom Vorhandensein der schützenden Wälder abhängig ist, und dass in bezug auf den Wasserbau die Bedeutung des Waldes darin liegt, dass er in hohem Masse die Erosion verhindert und dadurch die Geschiebemenge der Flüsse herabsetzt, wie das im Abschnitt über den Einfluss des Waldes auf den Wasserhaushalt dargestellt ist, dass er aber auch direkt als Uferschutz dient und auch auf diese Weise Dammbauten und deren Unterhalt erspart. Auch die Wirkung des Waldes auf den Wind (siehe Kapitel über den Einfluss des Waldes auf das Klima) kann als mechanische Wirkung bezeichnet werden, so dass wir hauptsächlich zwei Gebiete finden, wo die mechanischen Schutzwirkungen von Bedeutung sind, einmal das Gebirge mit der Lawinen- und Bergsturzgefahr und dann die grossen Ebenen mit freiem Windzutritt, besonders Küstengebiete, wo der Wald die Bildung von Wanderdünen verhinden kann. (Dünenbepflanzung in Norddeutschland.)

## D. Die Wirkungen des Waldes auf die Gesundheit und das Wohlbefinden der Menschen

Unter diesem Titel möchte ich die Bedeutung des Waldes in hygienischer und ästhetischer Beziehung behandeln auf Grund der Ansicht, dass zum Wohlbefinden des Menschen sowohl die körperliche Gesundheit, als das seelische Wohlbefinden gehört und dass dieses seelische Wohlbefinden in hohem Masse vom Aufenthalt in einer ästhetischen Landschaft beeinflusst werden kann.

### *1. Die Bedeutung des Waldes in hygienischer Hinsicht*

Schon im Kapitel über den Einfluss des Waldes auf den Wasserhaushalt wurde darauf hingewiesen, dass der Wald vermöge seiner wasserspeichernden Wirkung die Bildung von kräftigen und stetig fliessenden Quellen begünstigt. Ueberall dort, wo eine Wasserversorgung auf die Fassung von Quellen angewiesen ist, spielt daher der Wald eine ausschlaggebende Rolle, und die Wälder in Quellfassungsgebieten von grösseren Gemeinwesen sind in der Schweiz daher meist zu Schutzwäldern im Sinne des Art. 3 des Forstgesetzes erklärt worden. Obwohl heutzutage häufig Seewasser oder Grundwasser der kommunalen Wasserversorgung dienstbar gemacht wird, ist die Quellwasserversorgung nicht nebensächlich geworden, indem sie hauptsächlich die Versorgung einzelner Höfe ohne grosses Leitungsnetz und daher mit geringen Kosten erlaubt. Die quellenbewahrende Funktion des Waldes bedarf deshalb weiter der Aufmerksamkeit.

Häufig wird auf die besonders gute Qualität der Waldluft hingewiesen und dabei behauptet, sie sei sehr sauerstoff- und ozonreich. Nach Endres [1]) ist

[1]) a. a. O.

aber der Sauerstoffgehalt der Luft im Wald nur unbedeutend höher als im Freiland. Dagegen ist durch Staubteilchenzählungen [1]) einwandfrei nachgewiesen, dass sich die Waldluft durch besondere Reinheit und Keimfreiheit auszeichnet. Die Errichtung von Lungensanatorien in waldreichen Gegenden ist daher begründet. Ein weiterer Vorzug der Waldluft ist ihr verhältnismässiger Reichtum an ätherischen Oelen. Ob der Wald mehr als das Freiland die ungesunden Industrieabgase unschädlich macht, ist wieder sehr umstritten, und an Hand der sich widersprechenden Literatur könnte ich deshalb nicht entscheiden, ob ihm deshalb Bedeutung zugemessen werden muss oder nicht. Bekannt ist mir, dass in Rorschach (Kunstseidefabrik) den Wäldern eine luftreinigende Wirkung zugeschrieben wird. Fest steht, dass sehr viele besonders schwefelhaltige Abgase den Pflanzen Schaden zufügen und dass auch Laubbäume, besonders Birken und Buchen, in stark mit Abgasen versetzter Luft zum Absterben gebracht werden, dass dagegen Nadelhölzer sehr widerstandsfähig sind. Es ist deshalb durchaus möglich, dass Nadelwälder als Schutzgürtel um Industriezentren dienen können.

Die grösste hygienische Bedeutung besitzt der Wald als Erholungsort der Stadtbevökerung. Besonders wichtig ist daher die Erhaltung der stadtnahen Wälder, um die sich seit dem Beginn der modernen Bevölkerungszusammenballungen die Behörden sowohl ausländischer Großstädte (besonders Berlin) als auch schweizerischer Stadtgemeinden stets sehr bemühten. Aufschlussreich ist ein diesbezüglicher Aufsatz von Stadtpräsident Dr. E. Klöti im Jahrbuch vom Zürichsee 1942, worin er die Anstrengungen der Stadt Zürich für ihren Wäldbestand schildert. Die Sicherung des Waldgebietes als Problem der Stadtplanung hat hier auch zu schönen Erfolgen geführt, indem das Waldgebiet der Stadt Zürich von 1353 ha im Jahr 1894 (nach der ersten Eingemeindung) auf 2073 ha im Jahre 1940 angewachsen ist und damit 25 % des gesamten Stadtgebietes ausmacht. Besondere Aufmerksamkeit wurde aus ästhetischen und volkshygienischen Gründen dem dauernden Fortbestand der Wälder am Zürichberg und Dolder geschenkt. So wurde der Dolderpark zum Teil durch Expropriation der Baulandspekulation entzogen, zum andern Teil von der Stadt angekauft und der Rest von der Kantonsregierung mit Rodungsverbot belegt.

Diese beträchtlichen Anstrengungen der Städte um ihren Waldbesitz sind gerechtfertigt durch die tatsächlich ganz erhebliche Bedeutung stadtnaher Wälder für die Gesundheit der Großstadtbevölkerung. Die hervorragende Reinheit der Luft, ihr Mangel an Staubteilchen, Industrie- und Verkehrsabgasen (Automobilverkehr) und Krankheitskeimen wurde bereits erwähnt. Lungen der Grosstadt werden die Wälder daher häufig genannt. Besonders der einfache Industriearbeiter, der sich keine Ferien im Gebirge leisten kann, hat vielleicht überhaupt nur im Wald an der Stadtgrenze Gelegenheit, wirklich gesunde Luft zu atmen. Kinder aus hygienisch mangelhaften Wohnvierteln können vielleicht nur durch ihre Versetzung in Waldschulklassen vor der Tuberkulose bewahrt werden. Zum Vorteil der Luftreinheit kommt aber noch hinzu, dass die Tem-

[1]) Dr. K. Egloff, Ueber das Klima im Zimmer und seine Beziehungen zum Aussenklima mit besonderer Berücksichtigung von Feuchtigkeit, Staub und Jonengehalt der Luft. Diss. Zürich 1933.

peraturdifferenz zwischen Wald und Freiland gerade dann am grössten ist, wenn die Hitze im Steinmeer der Häuser und Strassen der Stadt am drückendsten ist. Auch diese Möglichkeit aus der sommerlichen Backofenhitze der Großstadt in die relative Kühle eines nahen Waldes zu fliehen, ist für die Gesundheit des Großstädters und damit für seine Arbeitsfähigkeit von Bedeutung. Wichtig ist der Wald aber auch als Tummelplatz der Kinder und als Wanderziel der Erwachsenen, womit der Bewegungsraum für körperliche Betätigung, der in den verkehrsdurchtobten Stadtstrassen häufig fehlt, gegeben ist. Dazu kommt ferner noch, dass der Wald eine Reihe von Nebennutzungen gestattet, wie das Sammeln von Beeren, Pilzen und Leseholz. Nach Art. 699 ZGB ist eine solche Sammeltätigkeit in allen öffentlichen Waldungen zu dulden. Gewiss darf der Anteil der gesammelten Waldfrüchte in der Haushaltungsrechnung und im Speisezettel der Städter nicht sehr hoch veranschlagt werden, aber gerade das Leseholz als Brennmaterial mag oft zu einer geheizten Stube verhelfen, wo sonst mangels anderem Heizmaterial eine ungesunde Kälte herrschen würde.

Die bisher genannten Beispiele für die hygienische Bedeutung des Waldes, für die Bedeutung des Waldes für das Wohlbefinden der Menschen insbesondere aber der Großstadtmenschen sind alle relativ einfach und auf objektive Weise zu begründen. Aber vielleicht liegt die Hauptbedeutung des Waldes für das menschliche Wohlbefinden nicht einmal hier, denn « die Nähe des Waldes ist für den Städter nicht mehr eine blosse Annehmlichkeit, sondern repräsentiert einen ideellen Wert, an dessen sorgfältiger Erhaltung die Allgemeinheit in höchstem Masse interessiert ist» [1]). So wie zum allgemeinen Wohlbefinden des Menschen, wie eingangs erwähnt, körperliche und seelische Gesundheit gehören, so stellt sich neben die Bedeutung des Waldes in hygienischer Hinsicht als

### *2. Die ästhetische Bedeutung des Waldes im Landschaftsbild*

In diesem Kapitel besteht die grosse Gefahr, der Phantasie die Zügel schiessen zu lassen und eine romantische Lobeshymne auf die Schönheit des Waldes zu singen. Was in den Werken der deutschen Romantiker zu finden wäre, würde allein eine ganze Abhandlung gestatten, allerdings eher eine literaturgeschichtliche Arbeit, als eine volkswirtschaftliche. Wenn ich aber, um mich zu rechtfertigen, das Stichwort Fremdenverkehr erwähne, so wird sofort klar, dass auch der volkswirtschaftlichen Bedeutung des Waldes und damit der volkswirtschaftlichen Bedeutung von Waldrodungen nicht allein mit Hektarerträgen, Festmetern und Kalorien beizukommen ist. Vielmehr ist es nicht bloss gestattet, sondern notwendig, auf die ästhetische Bedeutung des Waldes einzutreten.

Der deutsche Freiheitsdichter Ernst Moritz Arndt schrieb einmal [2]): « Landstriche, die des stolzen Grüns und Schmuckes der Bäume mangeln, sind bloss gemacht, damit der arme Urenkel Adams recht unter Disteln und Dornen einherkriechend im Schweisse seines Angesichts sein Brot esse, mit seinem Stier,

[1]) Paul Hefti, Wald und Städte, Bern 1911.

[2]) Aus Th. Felber, Natur und Kunst im Wald, Frauenfeld 1910.

den Blick nur auf die Furchen gerichtet den Boden pflüge und durch keine fröhlichen und freien Reiz der Natur mit den Augen und dem Herzen nach obe gezogen werde.»

Es ist heute wohl allgemein anerkannt, dass die Umgebung die Arbeit leistung des Menschen beeinflusst, dass ferner der Freizeit und der Art der Fre zeitgestaltung eine grosse Bedeutung zukommt. In diesem Fall ist aber auc das Problem der Landschaftsgestaltung nicht mehr ein Liebhaberproblem, son dern eine Frage, die des ernsthaften Studiums wert ist. In sehr vielen Fälle wird es sich dabei darum handeln, besonders die Umgebung der Städte lan schaftlich so zu gestalten, dass sie den Stadtbewohner einlädt, seine Freizeit s viel als möglich in gesunder Luft und freier Natur zu verbringen. Dazu gehö nun in unserem Klima und bei unserem Volkscharakter unbedingt die Erhaltun des Waldes. Ich zitiere aus einer Rede Bundesrat Forrers aus dem Jahre 190 « Der Wald ist im modernen Industriestaat berufen, dem besitzlosen Fabrik arbeiter die Rückkehr zur Natur, die Erholung im Schosse der Natur zu ermög lichen, ohne die er einer Degeneration entgegengeht.»

Natürlich lässt sich kein allgemeingültiges Mass für das notwendige Be waldungsprozent angeben. Man kann dies höchstens für die Landschaft in de unmittelbaren Umgebung der Stadt tun, wo die Waldfläche dem Grossteil de Stadtbevölkerung ermöglichen soll, die hygienische Wohltat des Waldaufent halts zu geniessen. Ein ästhetisch wünschbares Bewaldungsprozent ist dagege eine ganz subjektive Angelegenheit und hängt dann ausserdem vom allgemeine Aufbau der Landschaft ab. Als Durchschnittsmeinung glaube ich aber kon statieren zu können, dass eine Landschaft dann reizvoll erscheint, wenn si abwechslungsreich ist. Eine Landesplanung, die die ästhetische Wirkung de Landschaftsbildes berücksichtigt, wird daher auf Abwechslung und Gegensätz tendieren. Es kommt daher vielleicht von einem lokal und individuell bestimm ten Mindestwaldbestand an nicht mehr so sehr auf die Fläche des Waldes an, al vielmehr auf seine Verteilung in der Gesamtlandschaft. Wo die Oberflächen gestaltung an sich schon sehr abwechslungsreich ist, wie im Gebirge oder in Seen gebieten, da ist die Abwechslung in der Bepflanzungsart weniger notwendi als in einem Gebiet mit wenig gegliedertem Aufbau. Nur dort, wo die Natu grosse gleichmässige Flächen zur Verfügung stellt, wird der Mensch als Ge stalter der Erde wesentlich in Erscheinung treten können. Die ästhetische Be trachtungsweise tritt für die Beurteilung von Wald- und Rodungsfragen in Gebirge gegenüber der viel grösseren Bedeutung der Schutzfunktionen voll ständig zurück. Im Hügel- und Flachland dagegen, wo die Schutzwirkunge von nicht so vordringlicher Wichtigkeit sind, muss auch die Gestaltung de Landschaftsbildes berücksichtigt werden.

Nachdem wir festgestellt haben, dass hauptsächlich Abwechslung den Re einer Landschaft ausmacht, ist zu beachten, dass auch nicht jeder Wald diese Tendenz gerecht wird. Es ist vor allem der Plenterwald, welcher dem Auge ei angenehmes Bild bietet, und insofern befinden sich die wirtschaftlichen Belang des Waldbesitzers, der aus einem im Plenterbetrieb bewirtschafteten Wald a meisten Nutzen zieht, und die Interessen des Landschaftsgestalters in Uebe

einstimmung [1]). Weniger in Uebereinstimmung mit dem Forstwirtschafter befindet sich der Landschaftsgestalter dann allerdings mit seiner Forderung nach abwechslungsreicher Auflockerung der Kulturart; denn für den Ertrag des Waldes sind die grossen zusammenhängenden Bestände wesentlich und der Holzertrag kleiner Waldparzellen und einzelner Baumgruppen steht in keinem günstigen Verhältnis zu den Bewirtschaftungskosten. In den bundesrätlichen Richtlinien zum Rodungsprogramm für den Mehranbau wird deshalb ausdrücklich gesagt, dass in erster Linie einzelne kleine Waldparzellen, vorstehende Waldecken und kleine Baumgruppen sowie Einzelbäume gerodet werden sollen, und die zuständigen Forstorgane haben sich mit diesem Teil des Programms eindeutig einverstanden erklärt. Vom ästhetischen Standpunkt aus muss dagegen betont werden, dass gerade diese Kleinformen der Kulturlandschaft ihren Reiz ausmachen. Nicht stundenweit sich hinziehende Wälder, sondern kleinere Waldstücke, unterbrochen von Waldwiesen und Aeckern, baumbestandene Bachufer, Gebüschgruppen an Seeufern, einzelne markante Bäume, Baumgruppen in Verbindung mit besondern Bauwerken, Obstgärten in der Nähe von Dörfern und Einzelhöfen erfreuen und beleben den autofahrenden, wandernden oder erholungsuchenden Menschen. Im allgemeinen ist es ja nur auf besonders günstig gelegenen Aussichtspunkten möglich, das Gesamtbild einer Landschaft auf sich wirken zu lassen, grösstenteils kann man nur kleinere Landschaftsausschnitte, Detailansichten, geniessen, und da sind es eben die erwähnten Kleinformen, die Baumgruppen, die Gebüsche am malerisch sich dahinschlängelnden Wiesenbach, oder aber der schnurgerade in Kunststeinplatten gefasste Entwässerungsgraben, die gepflegte Grünhecke oder aber der Drahtzaun mit Betonpfosten am Eisenbahndamm, die Pappel- oder die Telephonstangen-Allee der Strasse entlang, was uns ein Gebiet als Landschaft oder als blosse Kultursteppe bezeichnen lässt. Es ist unverkennbar, dass das Landschaftsbild gelitten hat, seit die Technik in der Landwirtschaft Eingang gefunden hat. So begrüssenswert die Indienststellung der Technik für die Landwirtschaft ist, so bedauerlich ist es, dass sie in ihrer Anwendung zu einer unnötigen Verarmung des Landschaftsbildes beigetragen hat. Ueber die Sünden der ländlichen Baukunst zu schreiben, ist hier nicht der Ort, und in dieser Beziehung scheint die schlimmste Zeit auch überwunden; das Wellblechdach hat dem naturnäheren Ziegeldach Platz gemacht. Dagegen möchte ich nachdrücklich auf die Bedeutung der verschiedenen Einfriedigungsarten für das Landschaftsbild hinweisen. Der Bodengewinn, den der Drahtzaun erlaubt, ist nicht so gross, dass er den ästhetischen Verlust beim Ausreuten einer Hecke aufwöge. Dazu kommt, dass mit jedem abgeholzten Gebüsch, mit jedem ausgetrockneten Sumpf, mit jedem korrigierten und in Beton gefassten Bachlauf einem Teil der Kleinlebewelt, insbesondere der Vogelwelt, der angemessene Lebensraum entzogen wird. Die daraus folgende Verminderung der Arten einheimischer Wildtiere ist ein weiterer Schritt zur Entfremdung der Menschen von der Natur und ein weiterer Schritt von der Landschaft zur Kultursteppe. Ist diese Verarmung der Natur in vielen Fällen haupt-

[1]) Als Plenterwald ist jene Zusammensetzung eines Bestandes anzusehen, bei welcher Bäume aller Stärkeklassen, vom Sämling bis zum Starkholzbaum, in einzelner bis horstweiser Mischung dauernd vertreten sind.

sächlich aus ideellen Gründen zu bedauern, so kommt bei der Verminderung der Vogelwelt unter Umständen ein materieller Schaden dazu. Denn ein Grossteil unserer einheimischen Stand- und Zugvögel spielt eine massgebende Rolle in der natürlichen Schädlingsbekämpfung. Bei besonders massenhaftem Auftreten von Pflanzenschädlingen aus der Insektenwelt reicht zwar die Vertilgungsarbeit der Vögel nicht aus, und in den normalen Jahren kommt als Negativum hinzu, dass mit den schädlichen Insekten noch eine ganze Anzahl nützliche vertilgt werden (besonders Bienen). Aus der Literatur wäre zu entnehmen, dass sich bei den meisten Vögeln Nutzen und Schaden die Waage halten. Einwandfrei nützlich scheinen unter den Vögeln nur die Schwalben und von andern Insektenfressern die Fledermäuse zu sein. Doch darf nun der ideelle Wert einer an Arten und Individuen reichen Vogelwelt wirklich nicht gering geschätzt werden, und diese Reichhaltigkeit hängt ganz wesentlich vom Vorhandensein genügender Nistgelegenheiten ab, welche vor allem in Hecken, kleinen Waldparzellen, Ufergebüschen, Schilfbeständen und Auenwäldchen zu finden sind. Die fortschreitende Urbarisierung verkleinert natürlich auch den Lebensraum der übrigen freilebenden Tiere; auch hier ist eine Verarmung der Natur festzustellen. Wenn angenommen werden muss, dass die Natur einen gewissen Gleichgewichtszustand anstrebt und die Lebewesen, Pflanzen und Tiere auf jedem Boden und unter jedem Klima eine bestimmte Lebensgemeinschaft bilden, innerhalb welcher sie alle am besten gedeihen, so ist es wahrscheinlich, dass der Mensch mit seinen kulturtechnischen Eingriffen häufig einen unnatürlichen Zustand herbeiführt. Ob daraus auf lange Sicht gesehen ein Schaden entsteht, der sich in einer Abnahme des Bodenertrages äussern würde, ist nicht eindeutig zu entscheiden und soll daher in der Diskussion keine Berücksichtigung finden. Eine besondere Aufmerksamkeit verdienen dagegen noch jene Gebiete, die als Naturschutzreviere in Frage kommen. Hier sprechen nicht bloss ästhetische Gründe für die Erhaltung der Ursprünglichkeit. Solche von der Kultur unberührte Gebietsteile sind häufig für die wissenschaftliche Forschung von grossem Interesse. Botaniker und Zoologen sind für viele Untersuchungen beinahe darauf angewiesen, solche Naturinseln im Kulturland in erreichbarer Nähe zu finden.

Abschliessend ist zu sagen, dass der Wald wesentlich zur ästhetischen Wirkung eines Landschaftsbildes beiträgt. Besonders reizvoll sind die kleineren Waldparzellen mit abwechslungsreichem Bestand und unregelmässiger Form, ferner einzelne Baumgruppen und markante Einzelbäume, eventuell in Verbindung mit Gebäudegruppen, ausserdem Baumalleen, Hecken, einzelne Gebüsche, Waldstreifen in Bachgräben, baumbestandene Fluss- und Seeufer. Der Wald ist ferner imstande, hässliche Gebäude oder Wunden im Landschaftsbild (Kiesgruben, Steinbrüche) zu verdecken oder weniger auffällig zu machen. Der grössere Waldkomplex oder die kleineren Baum- und Gebüschgruppen bilden ferner den Lebensraum einer grossen Anzahl von Wildtieren, besonders aber sind sie Zufluchts- und Nistort vieler Vogelarten, von denen eine Reihe als Schädlingsvertilger direkten wirtschaftlichen Nutzen bringen.

Diese Eigenschaften des Waldes sind von volkswirtschaftlicher Bedeutung, weil die Landschaft zurückwirkt auf den Volkscharakter. (Salisch [1]) behauptet.

[1]) Heinr. von Salisch, Forstästhetik, Berlin 1911.

dass die Freude an der Schönheit eines nahegelegenen Waldes die Bevölkerung sesshaft mache.) Sie sind von Bedeutung, weil es nicht gleichgültig ist, wo der arbeitende Mensch seine Freizeit verbringt, und sie sind dann wesentlich, wenn wir uns in einem Gebiet befinden, das als eigentliches Kur- und Ferienland in Frage kommt. Welche Forderungen dann zu stellen sind, werde ich bei der Beurteilung der Rodungsfrage für die Schweiz festzustellen versuchen. Auch in diesem Falle wird es sich sowohl um die hygienische, wie die ästhetische Bedeutung des Waldes drehen. Da diese beiden Seiten des Problems fast immer gemeinsam auftreten, rechtfertigte es sich in einem einzigen Kapitel auf sie einzutreten.

### E. Die militärische Bedeutung des Waldes

Nur widerstrebend reihe ich dieses Kapitel in den Abschnitt Wohlfahrtswirkungen des Waldes, denn nach vier Jahren Völkerringens wagt kaum jemand mehr zu behaupten, dass der Krieg zur menschlichen Wohlfahrt gehöre. Doch es sind hier auch Kollektivbedürfnisse, die der Wald befriedigt, weshalb das Kapitel hierher gehört. Gross ist zwar auch die wehrwirtschaftliche Bedeutung des Waldes als Holzlieferant. Die Armee verwendet Holz als Baumaterial, als Brennmaterial, als Rohstoff für Geräte, Waffen- und Fahrzeugteile, als Ausgangsmaterial für die Zellstoffabrikation, als Treibstoff; jedoch ist dieser Bedarf in seinem Wesen nicht verschieden von den übrigen sogenannten individuellen Bedürfnissen, weshalb die wehrwirtschaftliche Bedeutung in den Abschnitt über den Wald als Holzlieferanten gehört. Dagegen muss hier die Bedeutung des Waldes für die eigentliche Kriegführung behandelt werden. Tanner [1]) unterscheidet eine operative und eine taktische Bedeutung. Unter operativer Bedeutung versteht er die Bedeutung des Waldes für Mobilisation, Aufmarsch, Bereitstellung und Bewegung des Heeres, unter taktischer Bedeutung den Einfluss des Waldes auf die Kampfführung.

Zu operativer Bedeutung ist der Wald hauptsächlich seit der Entwicklung der Luftwaffe und Luftaufklärung gekommen. In vollem Mass tritt dies in einem Land wie der Schweiz in Erscheinung, wo es wegen der kurzen Distanzen und der eigenen voraussichtlichen Luftunterlegenheit einem mutmasslichen Gegner leicht wäre, alle militärischen Unternehmungen zu beobachten und zu stören. Gross ist daher die Bedeutung des Waldes als Deckung gegen Fliegersicht. Nur im Schutz des Waldes wird es uns möglich sein, noch nach Ausbruch der Feindseligkeiten Mobilmachungsarbeiten durchzuführen. Darauf ist Rücksicht zu nehmen bei der Festlegung der Mobilmachungsplätze, der Pferde- und Motorfahrzeugstellungsplätze. Mobilmachungszeughäuser sind so nahe an Wäldern zu erstellen, dass das Korpsmaterial im Kriegsfall von den Materialfassungsdetachementen der Einheiten oder notfalls vom Zeughauspersonal unter Mitwirkung der Zivilbevölkerung raschestens in den Wald geschafft und dort bereitgestellt werden kann. Dies alles bedingt allerdings eine weitgehende Aufschliessung des Waldes durch Waldwege, was aber glücklicherweise auch ein

[1]) H. Tanner, Die Geländebedeckung der Schweiz mit Wald und deren militärische Bedeutung, Allg. Schweiz. Militärzeitung, Zofingen 1937. II. Teil.

Hauptpostulat der Forstwirtschaft ist. Zu beachten ist hier, dass Laubholzwälder natürlich nur in den Sommermonaten den nötigen Schutz vor Fliegersicht bieten.

Die Besammlung grösserer Truppenmassen, ohne die Aufmerksamkeit des Feindes und damit seine Bomber und das Feuer der schweren Artillerie auf sie zu ziehen, wird unter unsern Voraussetzungen sowohl im Hinterland als in der Nähe der Front nur im Schutz der Nacht oder des Waldes möglich sein. Aber auch ein Kriegführender mit ebenbürtiger Luftwaffe wird solche Truppenkonzentrationen, um das Moment der Ueberraschung zu wahren, nur im Schutze des Waldes vornehmen. Ich verweise auf zahlreiche P. K.-Berichte vom russischen Kriegsschauplatz. Es kann gesagt werden, dass in der Schweiz geeignete Waldkomplexe, sowohl für die Mobilmachung, als für die Bereitstellung der Truppen, vorhanden sind.

Ausgedehnte Waldgebiete gestatten es einem in der Luft unterlegenen Heer auch bei Tag Truppenverschiebungen vorzunehmen. Dazu reicht nun allerdings das Waldareal der Schweiz nicht aus, weshalb bei uns nur nächtliche Dislokationen grösserer Verbände in Frage kommen. Dagegen ist der Anmarsch der Grenztruppen aus ihren Bereitstellungsräumen an die Grenze in vielen Fällen im Schutze des Waldes möglich, beispielsweise im Jura und am Rhein vom Bodensee bis Basel. Grundsätzlich ist zu sagen, dass der Wald die Bewegungen erschwert, sie verlangsamt und sie kanalisiert. Diese Kanalisierung auf wenige Strassen ist eine Gefahr, weil die Kampfkraft einer langen Kolonne im wesentlichen nicht grösser ist als die Kampfkraft ihrer Spitze, ein Umstand, der verschiedenen russischen Divisionen im russisch-finnischen Winterkrieg 1939/40 zum Verhängnis wurde.

Damit komme ich zum Einfluss des Waldes auf das Kampfverfahren. Das Grundsätzliche über den Waldkampf ist zu finden im Reglement Felddienst und in der Ausbildungsvorschrift der Infanterie I. Teil. Für einen Verteidiger besitzt eine Waldstellung den Vorteil der Tanksicherheit. Ferner ist die Artilleriebeobachtung verunmöglicht oder erschwert, weshalb ein Angreifer ohne Artillerieunterstützung auskommen muss. Falls noch versucht wird Artillerieunterstützung zu geben, so muss sie frühzeitig eingestellt werden, weil vorrückende Truppen durch in den Aesten krepierende Frühzünder gefährdet werden. Anderseits ist die materielle Wirkung der Sprenggeschosse, sowohl was Detonationsdruck als Splitterwirkung betrifft im Wald stark herabgemindert, während die moralische Wirkung eher erhöht wird. Ein weiterer Vorteil des Waldes für den Verteidiger besteht darin, dass es einfach ist, gut getarnte Hindernisse zu erstellen. Es ist deshalb möglich, im Innern grösserer Wälder starke Stützpunkte zu errichten, zwischen denen schwachbesetzte Linien genügen. Einbrüche des Gegners werden von Reservegruppen im Gegenstoss erledigt. Führung und Verbindung sind im Waldkampf erschwert, doch wirkt sich dieser Nachteil beim Angreifer stärker aus, als beim eingerichteten Verteidiger. Ein Nachteil für den Verteidiger besteht darin, dass im Wald die Feuerkraft seiner Waffen nicht voll zur Wirkung kommen kann. Ein wirksamer Feuerschutz ist nur längs Waldschneisen und Waldwegen möglich. Die Forderung der Forstorgane nach starker Aufschliessung der Wälder durch Waldwege deckt sich auch

hier mit den Interessen der Landesverteidigung. Besonders geeignet für die Verteidigung erscheint der Mittelwald, indem die vereinzelten Oberständer als Beobachtungspunkte und Stellungen für Baumschützen dienen können. Einzelne Baumgruppen und kleine Waldparzellen eignen sich nur zur Tarnung von Beobachtungsposten, da solche markante Geländeabschnitte von der feindlichen Beobachtung sehr leicht ausgemacht werden können und durch Artilleriebeschuss unhaltbar gemacht werden. Kleinere Waldstücke sind besonders gefährdet bei Gasbeschuss, weil in ihrer relativ feuchten und ruhigen Luft sowohl Haut- als Atemkampfstoffe lange Zeit wirksam bleiben und weil sie ohne Schwierigkeit vollständig mit Gas eingedeckt werden können, während ein solches Verfahren in grossen Wäldern, wo man nicht einmal die genaue Lage der Stützpunkte feststellen kann, aussichtslos erscheint.

Da der Wald vor allem die eigentlichen Angriffswaffen (schwere Artillerie, Tanks, Luftwaffe) an der vollen Entfaltung ihrer Wirksamkeit hindert, erscheint er als Verbündeter eines entschlossenen Verteidigers. Diese Wirkung trat in Erscheinung in den Vogesen- und Ardennenschlachten des letzten Weltkrieges, im Verteidigungskampf der Finnen gegen die Russen im Winter 1939/40 und zugunsten der Russen im bisherigen Verlauf des deutsch-russischen Krieges besonders im Nordabschnitt der Front (Moskau bis Leningrad und Murmanskfront).

Schliesslich kann noch gesagt werden, dass stadtnahe Wälder ein geeigneter Zufluchtsort für die Zivilbevölkerung bei Gefahr von Bombenangriffen darstellen.

Nachdem wir gezeigt haben, dass der Einfluss des Waldes auf die Kriegführung weitgehend dem Verteidiger zugute kommt, lässt es sich vielleicht doch begründen, seine militärische Bedeutung zu den Wohlfahrtswirkungen zu zählen.

## F. Zusammenfassung

Die Wohlfahrtswirkungen des Waldes erstrecken sich, wie wir feststellen konnten, auf recht verschiedene Gebiete des menschlichen Lebens, und ihre Beziehungen zur Volkswirtschaft sind nicht eindeutig. Es lässt sich deshalb kaum eine Liste aufstellen, in die die einzelnen Wohlfahrtswirkungen nach ihrer Bedeutung eingereiht werden könnten. Diese Reihenfolge der Wichtigkeit müsste für jede Landschaftszelle gesondert festgestellt werden, denn es ist klar, dass für ein Industriegebiet im Flachland andere Bewertungsgrundsätze gelten müssten, als für einen Luftkurort im Gebirge. Ebenso werden die einzelnen Wirtschaftszweige verschiedene Anforderungen an den Wald stellen. Als grundlegende Erkenntnis können wir festhalten: Die Beurteilung der Bedeutung des Waldes im Hinblick auf seine Wohlfahrtswirkungen lässt sich nur in engbegrenzten Gebieten durchführen. Dabei ist aber zu beachten, dass der Wald eines relativ kleinen Gebietes eine Fernwirkung auf die benachbarten und in Bezug auf seine Wirkungen auf den Wasserhaushalt sogar auf weit entfernte Gebiete haben kann. Wenn daher besonders die Interessen der Wasserwirtschaft (Schiffahrt, Wasserbau, Kraftgewinnung, Fischerei) auf dem Spiel stehen, so müsste dann mindestens ein umfassendes Flussgebiet als Ganzes betrachtet werden. Nachdem eine wesentliche Fernwirkung des Waldes auf das Klima

nur vermutet, aber bisher nicht nachgewiesen ist, wird die Landwirtschaft dagegen nur ein Interesse an einer ganz lokalen Bewertung haben. Die Bedeutung der mechanischen Wirkungen hängt sehr stark vom Aufbau eines Gebietes ab und kann deshalb ebenfalls nur innerhalb eines nach Geländebildung gleichartigen Raumes einheitlich beurteilt werden. Immerhin muss darauf aufmerksam gemacht werden, dass gerade die Schutzwirkungen gegen Lawinen und Erdrutschungen im Gebirge für die Tallandschaften wegen der Verminderung der Erosion und der Geschiebeführung ihre Bedeutung besitzen, ganz abgesehen von der Bedeutung des Schutzes der alpinen Verkehrswege, ohne die ja der europäische Nordsüdverkehr sehr umständlich wäre. Während die hygienische Bedeutung nur im Zusammenhang mit der Besiedlung (ihrer Dichte und Verteilung) beurteilt werden kann, ist die ästhetische Bedeutung wieder sehr stark abhängig vom Aufbau des zu betrachtenden Landschaftsausschnittes, während die militärische Bedeutung neben der Struktur des Geländes weitgehend von der Art der beabsichtigten Kriegführung (Offensive oder Defensive) und vom technischen Stand und der materiellen Stärke der Rüstung abhängt.

Wenn man sich ferner vor Augen hält, dass die Bedeutung dieser Wohlfahrtswirkungen für die Volkswirtschaft kaum je in Zahlen auszudrücken ist, so versteht man leicht, dass sie gegenüber der Bedeutung des Waldes als Holzlieferant, die ohne Schwierigkeiten mit Kubikmetern und Franken ausgedrückt werden kann, fast ganz vernachlässigt wird. Dies ist auch deshalb verständlich, weil die Holzgewinnung einerseits Arbeit und Kosten verursacht, andererseits einen wichtigen Rohstoff liefert, während die Wohlfahrtswirkungen nur nebenbei, häufig unbemerkt und vollständig gratis zur Auswirkung gelangen. Es ist ferner nicht zu verkennen, dass dort, wo ein Land genügend Holz besitzt, der Wald auch so reichlich vorhanden ist, dass seine Wohlfahrtswirkungen zur Geltung kommen können. Nur in Spezialfällen, wie etwa bei den Bannwäldern der lawinengefährdeten Gebirgsgegenden, brachte man von jeher der Schutzwirkung der Wälder mehr Interesse entgegen als ihrem Holzertrag. Je mehr nun aber der Waldbestand eines Landes vermindert wird, je geringer daher die volkswirtschaftliche Bedeutung seines Holzertrages wird, um so grösser wird die Bedeutung der Wohlfahrtswirkungen. Während bei genügender Bewaldung der Wald um des Holzertrages willen gepflegt wird und die Wohlfahrtswirkungen so nebenbei als angenehmes Geschenk empfunden werden, so beginnt man von einem gewissen geringen Bewaldungsprozent an, den Wald nur seiner Wohlfahrtswirkungen willen zu unterhalten und zu vermehren, wobei der Holzertrag nur eine untergeordnete Rolle spielt. Denn während es möglich ist, das einer Volkswirtschaft fehlende Holz aus waldreichen Gebieten zu importieren, so ist es eben unmöglich, auch die Wohlfahrtswirkungen des Waldes zu transportieren. Hierin liegt der bedeutsame Unterschied, der dann bei der Beurteilung der Rodungsfrage beachtet werden muss. Ich möchte speziell darauf hinweisen, dass diese Transportabilität des Holzes und die Standortgebundenheit der Wohlfahrtswirkungen nicht bloss im grossen Raum eine Bedeutung hat, sondern schon sehr lokal zur Auswirkung gelangt. Daraus ergibt sich auch hier, dass für die Beurteilung der Rodungsfrage nicht bloss die bestockte Fläche, sondern ebenso deren räumliche Verteilung massgebend ist.

Die untere Grenze der Bewaldungsdichte, von der ab die Wohlfahrtswirkungen des Waldes wesentlicher werden als sein Holzertrag, hängt ihrerseits wieder von mannigfachen Faktoren ab. Besonders massgebend dürfte neben der Bodengestalt das Grossklima sein. Es darf angenommen werden, dass in einem milden relativ feuchten Klima die Einwirkung des Waldes auf das Klima im grossen und ganzen als unwesentlich vernachlässigt werden darf. Ich verweise hier auf das Beispiel von Grossbritannien und Irland, wo die Waldfläche nur 5,4 bezw. 1,4 % der Landesfläche ausmacht, ohne dass dort Unzukömmlichkeiten in klimatischer Hinsicht bemerkbar wären, die durch eine dichtere Bewaldung behoben werden könnten.

Andererseits erscheint die dreimal dichtere Bewaldung Spaniens in jenem Klima als ungenügend. In Bezug auf die Wirkung des Waldes auf den Wasserhaushalt muss bei der Beurteilung sowohl auf das Klima als auf die geologische Beschaffenheit des Bodens Rücksicht genommen werden. Bei der mechanischen Wirkung sind Bodengestalt einerseits und Windhäufigkeit und Stärke andererseits zu berücksichtigen. Bei der ästhetischen Bedeutung habe ich schon darauf hingewiesen, dass sie nur in Verbindung mit der allgemeinen Landschaftsgestaltung beurteilt werden könne. Alle diese Unsicherheiten dürfen aber nicht dazu verleiten, die Wohlfahrtswirkungen einfach zu übersehen und auf diese Weise den Schwierigkeiten einer Beurteilung aus dem Wege zu gehen. Gewiss ist es nicht notwendig, im Einzelfall alle hier aufgezählten Wirkungen zu berücksichtigen, weil manchmal gar nicht alle wesentlich sind. Es wird sich darum handeln, in jedem Fall zu untersuchen, welche Wirkungen überhaupt berücksichtigt werden müssen. Bei den als wesentlich erkannten Wirkungen soll dann das Mass ihrer Bedeutung für das in Frage stehende Gebiet und eventuell für Nachbargebiete, für den Unterlauf von Flüssen usw. festgestellt werden. Die Holzertragsziffern in Beziehung gesetzt zum Holzverbrauch des Untersuchungsgebietes zusammen mit dem Ergebnis der Untersuchung über die Bedeutung der Wohlfahrtswirkungen für die Wirtschaft dieses Gebietes können uns einen Anhaltspunkt für die volkswirtschaftliche Bedeutung des Waldes geben. Es lag mir besonders daran, auf die Bedeutung der Wohlfahrtswirkungen des Waldes hinzuweisen, weil wegen der relativ leichten Beschaffbarkeit des Holzes oder der Möglichkeit Holz durch einen andern Stoff zu ersetzen, die Bedeutung des Waldes auch in holzarmen Ländern häufig stark unterschätzt wird. Wie wir im Abschnitt über den Wald als Holzlieferanten gesehen haben, ist die Welt im ganzen gesehen noch durchaus genügend mit Holz versorgt, allerdings unter Voraussetzung einer zweckmässigen Bewirtschaftung. Die ständige ausreichende Versorgung eines Landes mit Holz ist prinzipiell nur eine Transportfrage. Eine Missachtung der Bedeutung der Wohlfahrtswirkungen würde daher in vielen Ländern, die sich zur intensiven Bewirtschaftung eignen, zu grossen Rodungen führen, die vom Standpunkt der blossen Holzversorgung aus durchaus zu verantworten wäre. Tatsächlich haben auch solche Rodungen stattgefunden und besonders in Amerika zu ausgesprochenen Landverwüstungen geführt, worüber das Kapitel über die Folgen von Rodungen nähere Angaben enthalten wird. Nur eine volle Berücksichtigung auch der Wohlfahrtswirkungen vermag die Bedeutung des Waldes für die Volkswirtschaft in das rechte Licht zu rücken.

Dass darunter auch ideelle Belange fallen, wie der Schutz des Landschaftsbildes, der Vogelschutz, die Bereitstellung von Erholungsgebieten für den Grossstädter, soll kein Hindernis, sondern ein Ansporn sein, nachdrücklichst auf der Berücksichtigung der Wohlfahrtswirkungen zu bestehen. Da diese wie eingangs erwähnt der Befriedigung genereller Bedürfnisse dienen, wird es vornehmlich der Staat sein, der diese Berücksichtigung durchzusetzen hat. Ein Land, dessen Waldbesitz mehrheitlich in öffentlicher Hand ist, wird daher in vieler Hinsicht zu bessern Resultaten gelangen, als ein anderes, wo der nur am Bodenertrag interessierte Grundbesitzer auch den Wald in Händen hat. Wenn allerdings auch die staatlichen Organe nur in Kubikmetern zu denken verstehen, so ist in diesem Fall die Katastrophe dort grösser, wo öffentlicher Waldbesitz vorherrscht. Dagegen kann allgemein festgestellt werden, dass dort, wo aus irgend einem Grund Wald neu angepflanzt wird, es immer öffentlichrechtliche Korporationen sind, welche diese auf lange Sicht berechnete Arbeit unternehmen.

II. TEIL

# Das Rodungs-Problem

## A. Die Ursachen der Waldrodungen

Es darf als sicher angenommen werden, dass bis ins Altertum unserer geschichtlichen Zeitrechnung der grösste Teil der gemässigten bis kalten Zone mit Wald bedeckt war. Das gleiche gilt für die regenreiche heisse Zone um den Aequator, wo der Wald bis heute noch die grösste Fläche des Festlandes einnimmt. Man denke dabei nur an die tropischen Wälder Mittel- und Südamerikas, besonders des Amazonasgebietes, ferner an die Wälder Zentralafrikas im Gebiet des Nigers und des Kongos sowie im Quellgebiet des Nils und schliesslich an die Dschungeln und Bergwälder Indiens. Auch die tropische Inselwelt des Pazifik ist grösstenteils bewaldet. Der Waldreichtum dieser Gebiete hat sich bis heute erhalten, weil der Mensch in diesem ihm feindlichen Klima sich noch nicht so stark vermehrt hat, dass er sich durch grosse Rodungen in den Urwäldern Platz schaffen müsste. In diesen tropischen Wäldern besitzt die Welt noch ein riesiges unausgenütztes Waldareal, das den Holzbedarf noch lange Zeit zu decken vermag, wenn es einmal in Bewirtschaftung gezogen werden kann.

Zwischen den beiden Waldgürteln, dem Laubwald der Tropen und dem vorwiegend Nadelholz aufweisenden Wald der gemässigten Zone, liegt der trockene Gebietsstreifen in der Gegend der Wendekreise. Auf beiden Hälften der Erdkugel, aber besonders deutlich auf der festlandreicheren Nordhälfte, umschliesst in diesen Breiten ein Wüstengürtel den Erdball, der auf der nördlichen Hemisphäre beispielsweise die Wüste Gobi, Afghanistan, Persien, Arabien, den Sudan, Libyen und die Sahara umfasst. Wenn hier einmal Wälder gestanden haben sollten, was etwa behauptet wird, so wäre das in vorgeschichtlicher Zeit gewesen, und ihr Verschwinden könnte kaum auf menschliche Einwirkung

zurückgeführt werden, sondern würde sehr wahrscheinlich mit Klimaänderungen im Zusammenhang stehen.

Anders ist die Entwicklung in der gemässigten Zone der Nordhalbkugel verlaufen. Hier sind durch die sich ausbreitende menschliche Kulturtätigkeit grössere Flächenveränderungen im Waldbestand erfolgt und finden dauernd weiter statt. Der wirtschaftende Mensch zwingt der Erde ein neues Aussehen auf. Unter den vielen Veränderungen, die die Erdoberfläche im Lauf der Zeit erlitten hat, ruft die Waldrodung meistens die grössten und folgenschwersten Umgestaltungen hervor, welche auf Menschenhand zurückgehen [1]). Dabei ist festzuhalten, dass weitaus der grösste Teil der festgestellten Waldrodungen eine notwendige Folge der Bevölkerungszunahme war. Der Lebensraum der ackerbauenden und Viehwirtschaft treibenden Menschen musste ausgedehnt werden. Dabei wurde allerdings oft das notwendige und zweckmässige Mass der zu rodenden Fläche in Unkenntnis schädlicher Folgen weit überschritten. Trotzdem schreibt beispielsweise Buffault, ein besonders streitbarer Gegner von Waldrodungen [2]): « Je me hâte de dire que si des déboisements ont été pratiqués inconsidérément et sans nécessité, alors qu'avec un peu de prévoyance on aurait pu les éviter ou réduire la surface déboisée, il y en a des déboisements qui ont eu des effets utiles, par exemple ceux qui ont pour but de fournir aux habitants des terrains de culture indispensables à leur alimentation ou des matériaux nécessaires à l'exercice de leurs industries. »

In einem Ueberblick werde ich nun die Bedeutung der verschiedenen Ursachen, welche in Vergangenheit und Gegenwart zu Waldrodungen führten, kurz darstellen. Die einzelnen Rodungsursachen lassen sich nach Buffault in drei Hauptgruppen zusammenfassen. Zur ersten Gruppe gehört die Befriedigung der Urbedürfnisse der Menschen: Ackerbau, Viehweide, Heizung, Wohnungsbau. Die zweite Gruppe umfasst diejenigen Rodungen, die auf die industrielle Entwicklung zurückgeführt werden können. Von Bedeutung sind dabei folgende Industriezweige: Schiffbau, Bergbau, Eisen- und Stahlproduktion (Heizung der Hochöfen), Schwerindustrie, Gerberei, Glasbläserei, Transportanstalten, Papierindustrie. In der dritten Gruppe sind verschiedene, teils ausserwirtschaftliche Gründe zusammengefasst wie Waldbrände und andere Naturkatastrophen, Einwanderung, Kriegsverheerungen, zu intensive oder fehlerhafte Waldnutzung.

### *1. Rodungen zur Befriedigung der menschlichen Urbedürfnisse*

Unter diesem Titel sind diejenigen Rodungen zu behandeln, welche Platz für Ackerbau und Viehwirtschaft schaffen mussten, oder welche der Bereitstellung des Holzes zu Wohnbau- und Heizungszwecken dienten.

#### *a.* Rodungen zur Gewinnung von Ackerland

Solche Rodungen sind auf der ganzen bewohnten Erde sehr zahlreich und folgen der zahlenmässigen Zunahme und territorialen Ausdehnung der

[1]) Dr. E. Fels, Der Mensch als Gestalter der Erde, Leipzig 1935, Seite 56.

[2]) Paul Buffault, Le déboisement, ses causes, ses conséquences, Revue des Eaux et Forêts, Mai 1937.

Bevölkerung. Sie haben nur in Ausnahmefällen ungerechtfertigte Ausmasse angenommen, hauptsächlich dort wo die Ackerwirtschaft industrialisiert wurde und die Landwirtschaft ganz allgemein vom Versorgungsprinzip zum Marktprinzip überging. Dies trifft vor allem für die Einwanderungskontinente Afrika, Australien und Amerika zu. In den Vereinigten Staaten wurde beispielsweise am Anfang des 18. Jahrhunderts jährlich mehr Wald gerodet, hauptsächlich durch Abbrennen, als in 10 Jahren überhaupt in Bebauung gezogen werden konnte. Auch in Afrika und Australien richteten sich die Rodungen nach dem Mass und der Richtung der Einwanderung und der Ausdehnung der Zivilisation. In den alten Kulturgebieten Asiens und Europas sind Rodungen aus frühester Zeit bekannt. Die Entwicklung ist hier älter und verlief weniger stürmisch. Sie geht parallel mit der Vermehrung der Bevölkerung und der daraus folgenden Ausdehnung des Ackerbaues. Am weitesten fortgeschritten ist die Entwaldung daher im ältesten und stark bevölkerten Kulturland China. « L'accroissement de la population en Chine à un rythme sans cesse plus elevé, a abouti à la destruction presque totale de la forêt; on n'y trouve plus d'arbres que dans les cimetières [1]). »

In Mitteleuropa gingen die Kolonisationsbestrebungen vorwiegend von den Klöstern aus, welche christliche Schneisen in den heidnischen Urwald schlugen, wie ein Redner in der Rodungsdebatte im Nationalrat treffend bemerkte. Unter den vielen Orts- und Flurnamen, welche auf Rodungen hinweisen, wie Rüti, Rütli, Reuti, Grüt, Rütenen, Schwendi, Schwand, Schwanden, Gschwend, Brand, Sang (von sengen), Hau, Schneit, Schlatt, sei deshalb besonders auf die Bezeichnungen Ausserrhoden und Innerrhoden verwiesen, welche die Rodungsgebiete des Klosters St. Gallen im Arboner Forst abgrenzten. Die Rodungen zu Ackerbauzwecken begannen im Gebiet der heutigen Schweiz etwa im 6. Jahrhundert und fanden einen Abschluss etwa mit dem 15. Jahrhundert. Schon hier kann angeführt werden, dass die neuesten Rodungen im Zeichen des kriegsbedingten Mehranbaus, von denen später in einem Hauptabschnitt die Rede sein wird, unter dem Titel Rodungen zur Gewinnung von notwendigem Ackerland aufgezählt werden müssen und dass sie folglich *prinzipiell* (Ausmass und Auswahl der Rodungsflächen sind eine Frage für sich) in die Kategorie der nützlichen Entwaldungen gehören.

### *b.* Waldrodungen zur Gewinnung von Weideland

Hier finden sich zwei verschiedene Formen der Waldzerstörung: Entweder wird tatsächlich Wald gerodet um Weideland zu bekommen, wobei die Rodung hauptsächlich durch Niederbrennen erfolgt, oder aber die weidenden Herden dringen selber in den Wald ein, schädigen die Bäume durch Zerstörung der Rinde und verhindern die Verjüngung der Bestände, weil die jungen Baumpflanzen abgefressen werden. Auch auf diese Weise wird der Wald schliesslich zum Aussterben gebracht. Beide Arten der Rodung kommen gleichzeitig und nebeneinander vor. Von grossen Waldzerstörungen durch Abbrennen zum Zwecke

[1]) Buffault, a. a. O.

der Weidelandgewinnung für die Schafzucht berichtet Arnold Heim [1]) aus Neuseeland und Patagonien. Ferner sind solche bekannt aus Australien, wo die Anzahl der Schafe von 45 000 Stück im Jahre 1867 auf 106 Millionen Stück (!) im Jahre 1891 anschwoll, um dann nach einer verheerenden Dürrekatastrophe, während welcher viele Herden aus Wassermangel eingingen, wieder auf 72 Millionen Stück im Jahre 1906 abzusinken. Buffault nimmt dabei an, dass die Trockenheit gerade wegen der vorhergehenden Entwaldung so extrem war und so verheerende Folgen zeitigte. Nach unsern frühern Darlegungen muss und darf aber eine derartige Folge von Waldrodungen vermutet werden. Für die Entwaldung Westasiens, Kleinasiens und Nordafrikas sind weitgehend die nomadisierenden Hirtenvölker verantwortlich, für die grosse Weideflächen eben Lebensbedingung waren; hierbei hat man vor allem Kenntnis von der waldzerstörenden Tätigkeit der Araber in Algerien, Tunesien und Tripolitanien. In den europäischen Mittelmeerländern setzte vor allem die Ziegenweide den Waldbeständen stark zu, bis sie beispielsweise in Spanien im Jahre 1836 verboten wurde. Aehnliche Verhältnisse treffen wir in den Alpenländern an, wo die Waldweide (Wytweide, Studmatten, pâturage boisé, bois parcourus) eine gewisse Rolle spielt. Ich hatte Gelegenheit, einen Vortrag von Kreisförster Janett über die Waldweide im Kanton Graubünden anzuhören, worin nachdrücklich auf die schädlichen Folgen der Gross- und Kleinviehweide im Wald hingewiesen wurde. Eine Verbesserung wird angestrebt, indem die Weiderechte zum Teil durch Expropriation aufgehoben werden, oder indem gewisse Teile des Waldes ganz der Landwirtschaft zur Nutzung übergeben werden, wofür sie auf die Weide im übrigen Gebiet verzichtet. Wo dies nicht möglich ist, wird wenigstens verlangt, dass nur gehütetes Vieh die Wälder, welche besonders gefährdet sind, weil sie an der klimatischen Existenzgrenze stehen, durchziehen dürfe. Die gleichen Probleme beschäftigen die Forstwirtschaft auch im Jura, wobei ich nur noch anfügen möchte, dass die Weidewaldungen mit ihren lichten Beständen und die Studmatten mit ihren einzelnen Baumgruppen vom ästhetischen Standpunkt aus einen sehr erfreulichen Anblick bieten.

### *c.* Waldzerstörungen infolge Uebernutzung bei Gewinnung von Bauholz zu Wohnzwecken

Da mit der Rodung der Wälder zu Ackerbauzwecken automatisch genügend Bauholz anfällt, ist diesem Bedarf keine grosse Bedeutung beizumessen. Es ist möglich, dass bei den früher häufigen Stadt- und Dorfbränden Rodungen für den Wiederaufbau vorgekommen sind, doch überschritten diese niemals lokalen Charakter. Es ist festzustellen, dass überall dort, wo der Wald einigermassen spärlich ist, die Lehm-, Ziegel- oder Steinbauweise vorwiegt.

### *d.* Waldzerstörungen bei Gewinnung von Brennholz für den Hausbrand

Auch hier ist der Bedarf an Holz nicht so gross, als dass er nicht aus dem laufenden Zuwachs gedeckt werden könnte. Selbstverständlich kommt es hier

[1]) Arnold Heim, Waldzerstörungen in Neuseeland und Patagonien, Zeitschrift für Forstwesen, 1941.

stark auf das Klima und auf das eventuelle Vorhandensein anderer Brennstoffe (Steinkohle, Braunkohle, Torf) an. Eine gewisse Bedeutung kommt der Köhlerei, das heisst der Holzkohlengewinnung zu, doch wurden diese Holzkohlen überwiegend zu gewerblichen Zwecken verwendet, weshalb im nächsten Abschnitt darauf hingewiesen werden soll. Für die besonders ungünstigen klimatischen Verhältnisse Nordchinas nimmt Buffault an, dass die Notwendigkeit sich vor den scharfen Frösten durch Versorgung mit Brennholz zu schützen, einer der Gründe für die vollständige Entwaldung Chinas gewesen sei.

## Zusammenfassung

Die Befriedigung der Urbedürfnisse der Menschen hat mit der Vermehrung der Bevölkerung zwangsläufig zu Waldrodungen geführt, die aber nur in besondern Fällen schädliche Ausmasse annahmen, wenn etwa eine spezielle Wirtschaftsform vorlag, wie bei den afrikanischen und asiatischen Nomadenvölkern, deren besondere Art der Viehwirtschaft unverhältnismässig grosse Flächen beansprucht, oder wenn ein besonders grossflächiges, industriemässiges Ackerbausystem zu übertriebenen Bodenansprüchen führte, wie etwa in den Weizengebieten der Vereinigten Staaten und zum Teil der Sowjetunion. Besondere Verhältnisse liegen auch dann vor, wenn der Wald ganz speziell wegen seiner Schutzfunktion von Bedeutung ist, vor allem also in den Alpengegenden, wo die Weidewirtschaft der Bergbevölkerung, vor allem die Ziegenzucht, schädliche Folgen nach sich ziehen kann.

### *2. Waldzerstörungen zur Befriedigung industrieller Bedürfnisse*

Während es sich bei der ersten Gruppe von Rodungsursachen um Tatbestände handelte, die für grosse Zeiträume und für ganze Erdteile Geltung haben, handelt es sich bei der Gruppe der Waldzerstörungen als Folge der industriellen Entwicklung mehr um lokal und zeitlich begrenzte Verumständungen. Gerade deshalb aber haben sie teilweise sehr merkliche Spuren hinterlassen. Eines der bekanntesten Beispiele bildet der Zusammenhang der Waldzerstörung mit der Entwicklung des *Schiffbaues* in den verschiedenen Mittelmeerländern. Als erste Seefahrer treten hier im Altertum die Phönizier auf, welche das nötige Bauholz für ihre Schiffe aus dem Libanon, aus Griechenland und von der Insel Cypern bezogen und so zum Teil für die Entwaldung der Länder um das östliche Mittelmeerbecken verantwortlich wurden. Im Mittelalter spielten Genuesen und Venezianer die erste Rolle unter den seefahrenden Nationen. Ihren Schiffsbauten fielen die Wälder der Apenninenhalbinsel und hauptsächlich Dalmatiens und des Karstes zum Opfer. Zu Beginn der Neuzeit, d. h. nach der Entdeckung Amerikas durch Christoph Columbus blühte die Schiffahrt der Spanier und der Portugiesen mächtig auf. Das Holz für die Schiffe der spanischen und portugiesischen Entdeckerfahrten und für ihre grossen Kriegsflotten hatten die Wälder der iberischen Halbinsel zu liefern, so dass mit der Zeit sämtliche Gebiete um das Mittelmeer eine bedeutende Schmälerung ihres Waldbestandes erlitten. Gerade in diesem eher trockenen

Klima musste die Waldverminderung aber besonders fühlbar werden. Nach den Spaniern und Portugiesen traten die Engländer als Hauptmacht zur See auf. Ihr grosses Schiffbauprogramm trug massgebend dazu bei, dass Grossbritannien mit einem Bewaldungsanteil von 5,4 % der gesamten Landesfläche das waldärmste Land Europas geworden ist. Nachdem heute Eisen das Hauptausgangsmaterial für den Schiffsbau geworden ist, braucht eine Bedrohung der Wälder durch diese Industrie nicht mehr befürchtet zu werden.

Ein weiterer Grossverbraucher an Holz ist der *Bergbau* und war wenigstens früher mit ihm im Zusammenhang die Verhüttungsindustrie. Beim Bergbau verschlingt vor allem der Ausbau der Schächte und Förderstrecken gewaltige Mengen an Bauholz. Aus diesem Grunde ist es zu grösseren Waldzerstörungen gekommen in West- und Mitteldeutschland, in Mähren, in der Slowakei, in Rumänien, ferner im Gebiet der Quecksilberminen Spaniens, in den Silbergebieten Mittel- und Südamerikas, sowie in den Kohlen- und Erzgebieten der Vereinigten Staaten. Um den grossen Holzverschleiss einzudämmen, werden neuerdings in deutschen Gruben Versuche im Ausbau der Schächte mit Eisenkonstruktionen gemacht. Für die englischen Gruben liefert das waldreiche Skandinavien das nötige Grubenholz.

Schwere Waldverwüstungen sind entstanden, solange die *Hochöfen* mit Holz beheizt wurden und wo Holzkohle als Reduktionsmittel verwendet wurde, also hauptsächlich dort, wo in der Nähe der Erzlagerstätten keine Kohlenvorkommen das notwendige Heiz- und Reduktionsmaterial lieferten. Dazu kommt, dass mit Holzkohle als Reduktionsmittel ein hochwertiger Stahl erzeugt werden kann (Schwedenstahl). Rodungen, welche auf den Holzverbrauch der Hochöfen zurückzuführen sind, verminderten den Waldbestand der Slowakei noch bis ins 19. Jahrhundert, ferner Luxemburgs. Sogar die kleinen Hochofenanlagen im Bündnerland bei Davos und im Lauterbrunnental vermochten lokal schädliche Abholzungen zu bewirken.

Aehnliche, lokale Einflüsse übte das Gewerbe der *Glasbläsereien* aus, welches grosse Mengen Brennholz verbrauchte. Es ist ein Fall einer Glasbläserei im Entlebuch bekannt, welche nach Zerstörung aller umliegenden Wälder in den Jahren 1723—1818 darauf nach Hergiswil am Vierwaldstättersee verlegt werden musste, wo dann die Waldzerstörung besonders im Gebiet der Schlierenbäche ob Alpnach noch eine Zeit lang seinen Fortgang nahm und den Anlass zu den Rutschungen im Gebiet der grossen Schliere gab. Dieses Gebiet ist mit einem mehrere Millionen betragenden Kostenaufwand nun wieder aufgeforstet und verbaut worden. Grössere Waldflächen beanspruchte die Glasbläserei aber vor allem in Böhmen.

Eine andere Art der Holzverwendung findet sich in der *Gerberei*, wo die Rinde einiger besonders geeigneter Baumarten (Eichen, Fichten) als Gerbstoffe verwendet werden. Auch hier sind nur lokale Schädigungen im Gebiet der Lederherstellungszentren in Mitteldeutschland zu verzeichnen. Die moderne Gerberei bedient sich zum Teil künstlich hergestellter Gerbstoffe und beansprucht daher die Waldwirtschaft nicht mehr in so grossem Masse.

Als Grossverbraucher an Holz ist in neuester Zeit die *Papierindustrie* aufgetreten (Weltpapierproduktion 1929: 21 Millionen Tonnen). Da vor allem

Zeitungspapier fast ausschliesslich aus Holzstoff besteht, sind besonders die Länder mit einem stark entwickelten Zeitungswesen Grosskonsumenten von Papierholz. Grosse Waldzerstörungen in Kanada und den Vereinigten Staaten sind auf die Papieransprüche der amerikanischen Zeitungen zurückzuführen. (Die schweizerische Papierproduktion beträgt rund 130 000 t, was zirka 400 000 $m^3$ Holz erfordert.)

Auch der *Verkehr* beansprucht Holz für verschiedene Zwecke. Bereits wurde auf den Holzverbrauch der Schiffsbauindustrie verwiesen, doch verschlingen auch Bau und Unterhalt von Eisenbahnlinien grosse Mengen von hochwertigem Holz, das als Eisenbahnschwellen Verwendung findet. Der Verbrauch von Schwellenholz führte wiederum in den Vereinigten Staaten zu Waldzerstörungen, weil hier die Entwicklung der Eisenbahnen sehr plötzlich und über grosse Ueberlandstrecken einsetzte. Auch vom Bau der Brennerbahn ist bekannt, dass unverhältnismässig viel Bau- und Schwellenholz den Gebirgswäldern entnommen wurde. Anfänglich wurden in waldreichen Gebieten auch die Lokomotiven mit Holz geheizt. Noch längere Zeit (vielleicht noch bis in die Gegenwart) war dieses Heizungssystem, das grosse Brennholzmengen beanspruchte, auf den Flussdampfern, besonders des Mississippi und der Urwaldströme in Südamerika (Magdalenen- und Amazonenstrom) und Afrika (Nil, Kongo, Niger) üblich.

### Zusammenfassung

Bei der Beanspruchung des Waldes durch die Industrie handelt es sich nicht wie bei der ersten Gruppe um einen Flächenhunger, sondern um die Deckung des Bedarfes an Brenn- und Nutzholz. Allgemein kann gesagt werden, dass die Waldzerstörungen zu Holzgewinnungszwecken früher häufiger waren und mit der Ersetzung des Brennholzes durch Kohle und Elektrizität und des Bauholzes durch Eisen und Beton automatisch zurückgehen musste. Geblieben ist der starke Holzbedarf des Bergbaues und neu hinzugekommen der Grossverbrauch der Papierindustrie. Unbestreitbar und nachhaltig sind die Zerstörungen, die auf den Schiffsbau zurückzuführen sind, insbesondere im Mittelmeergebiet, ferner die Rodungen in den Grubengebieten und neuerdings die Waldverminderungen in Amerika als Folge des grossen Zeitungspapierverbrauchs. Alle übrigen Beanspruchungen des Waldes durch die Transportanstalten und die verschiedensten Zweige der Industrie sind nur lokal und zeitlich beschränkt.

### *3. Verschiedene Ursachen von Waldzerstörungen*

Unter diesem Titel sollen noch einige mehr zufällige Ursachen von Entwaldungen aufgeführt werden. An erster Stelle sind die immer und überall wieder auftretenden *Waldbrände* zu nennen, denen oft grosse Flächen zum Opfer fallen. Diese Waldbrände können durch Blitzschlag oder andere natürliche Entzündungsursachen angefacht werden, oder aber sie entstehen aus Fahrlässigkeit von Siedlern oder Waldarbeitern, oder schliesslich liegt ihre Ursache in böswilliger Brandstiftung. In der Besiedlungszeit der grossen Einwanderungsgebiete sind die Waldbrände meist durch die Kolonisten selbst gelegt worden.

In den Weststaaten der Union mögen auch einmal Indianer den Wald angezündet haben, um sich vor den weissen Eindringlingen zu schützen. Heute dürfte die Ursache von Waldbränden fast immer in der Nachlässigkeit zu suchen sein, mit der Waldarbeiter, Bauern und Touristen mit offenem Feuer umgehen. Das amerikanische Forstdepartement hat sich veranlasst gesehen, einen eigentlichen Feuerwachtdienst mit Beobachtungsposten in den grossen Waldgebieten einzurichten, wurden doch in den Jahren 1916—1922 mehr als 17 Millionen Hektaren Wald durch Feuer zerstört. Auch Australien und Afrika kennen die Waldbrände, welche mit dem Vordringen der Kolonisten an Häufigkeit zunehmen, während in den Mittelmeerländern die Sorglosigkeit der Bevölkerung Schuld an den häufigen Feuerschäden tragen mag. (Auch im Tessin brennt der Wald alljährlich im Frühjahr an verschiedenen Stellen.)

Weitere natürliche Ursachen von Waldzerstörungen sind *Lawinen-* und *Steinschlagkatastrophen.* Soweit nicht der Mensch durch unvorsichtiges Abholzen die Bedingungen für diese Schädigungen geschaffen hat, gehören sie zum natürlichen Lebenskampf des Waldes, in den ja der Mensch ebenso oft auch helfend eingreift. Das gleiche gilt für Zerstörungen infolge *Windwurf, Windbruch oder Schneebruch.* Dabei ist zu beachten, dass Windschäden am häufigsten bei falscher Bewirtschaftung (Kahlschlagmethode) auftreten.

Eine weitere natürliche Ursache von Waldzerstörungen sind *Krankheiten* und das Auftreten von *Schädlingen aus dem Insektenreich.* Sowohl Krankheiten, wie etwa die Rotfäule der Fichte, als auch Verheerungen durch Insekten (Fichtenspinnerraupe) treten vorzugsweise in einseitigen Fichtenbeständen auf und vermögen sich im natürlichen Mischwald nicht auszubreiten.

Andere Ursachen der Waldzerstörung bestehen in unzweckmässigen Eingriffen des Menschen. Auch wenn nicht eigentliche Rodungen vorgenommen werden, kann der Wald durch *falsche Nutzung*, wie die Kahlschlagwirtschaft oder den Waldfeldbau, bei dem nach dem Kahlschlag noch eine zwei- bis dreijährige landwirtschaftliche Nutzung folgt, schliesslich zerstört werden. Eine weitere Schadenquelle ist die *Uebernutzung* des Waldes über den natürlichen Zuwachsertrag hinaus. Solche Uebernutzungen kommen vor, wenn plötzlich grosser Holzmangel auftritt, wie etwa dann, wenn in Holzeinfuhrländern infolge kriegerischer Ereignisse die Zufuhren aufhören. So müssen die schweizerischen Wälder, um den Holzbedarf zu decken, heute zum Teil übernutzt werden. Jugoslawien hat vor dem Krieg ausgesprochenen Raubbau durch Uebernutzung an seinen Wäldern getrieben, um durch eine forcierte Holzausfuhr seinen Devisenbedarf zu decken. Auch eine plötzliche starke Bevölkerungszunahme durch Einwanderung kann Anlass zu Uebernutzungen geben.

Eigentliche Waldzerstörungen verursacht auch der moderne *Krieg.* So sind aus dem Weltkrieg grosse Schäden, welche vor allem durch Artilleriebeschuss hervorgerufen wurden, aus den Kampfgebieten in Frankreich bekannt. Im jetzigen Krieg kommen zu den Schädigungen durch Beschuss noch häufigere Waldbrände durch Abwurf von Brandbomben in Wäldern während längerer Trockenperioden. In der Umgebung von Festungswerken werden Wälder gerodet, um Schussfeld für die eingebauten Geschütze zu erhalten. Deutsche Kriegsberichte melden, dass im Balkan und in Russland beiderseits der Eisen-

bahnlinien 200 m breite Waldstreifen gerodet wurden und im gleichen Abstand auch sämtliche Einzelbäume entfernt worden seien, damit der Bahnkörper und das Nebengelände zum Schutze vor Sabotageakten und Partisanenunternehmungen besser überwacht und überall unter Beschuss genommen werden kann.

Eine radikale Zerstörung von Waldareal bedeutet es schliesslich, wenn bei der Anlage von Stauseen und andern Wasserbauten grössere Waldkomplexe unter Wasser gesetzt werden.

Abschliessend kann zu diesen verschiedenen Ursachen der Waldzerstörung vermerkt werden, dass hauptsächlich die Waldbrände von grösserer Bedeutung und dauernden Folgen sind, während ich die übrigen Ursachen aufgeführt habe, um einen Begriff zu geben von den vielen Gefahren, die den Bestand des Waldes sowohl in wenig besiedelten Territorien, als in dichtbewohnten und intensiv bebauten Kulturstaaten bedrohen.

### *4. Zusammenfassung*

Unter den Ursachen von Waldzerstörungen können wir vorerst zwei Gruppen unterscheiden, nämlich solche Zerstörungen, welche auf der Mitwirkung des wirtschaftenden Menschen beruhen und andere, welche eine natürliche Ursache haben oder solche, welche mit der Wirtschaftstätigkeit des Menschen in keinem Zusammenhang stehen. Weitaus grösser ist die Bedeutung der ersten Gruppe, die wir wieder unterteilen können nach der Art der Entstehung der Rodungsursache. Einerseits sind die Rodungen nämlich auf das Raumbedürfnis des Menschen, andererseits auf die Befriedigung des Holzbedarfes zurückzuführen. Das Raumbedürfnis entstand wiederum wegen der Zunahme der Bevölkerung, während der vermehrte Holzbedarf mehr auf der kulturellen und technischen Entwicklung beruht. Daraus folgt, dass die Rodungen zur Bereitstellung von Acker- und Weideland eine alte und ständige Erscheinung sind und deshalb die Oberfläche der Erde mehr zu verändern vermochten, als die erst seit relativ kurzer Zeit auftretenden Rodungen zur Befriedigung eines stossweise auftretenden Holzbedarfes. Wir erkennen also: Bevölkerungszunahme erzeugt Bedarf an landwirtschaftlich nutzbarem Kulturland, technische Entwicklung bringt erhöhten Holzbedarf mit sich. Da die technische Entwicklung nicht parallel mit der Bevölkerungszunahme verläuft, ist es bisher kaum je möglich gewesen, den vermehrten Holzbedarf aus den Rodungen zur Gewinnung von Ackerland zu befriedigen. Vielmehr hat jede Ursache für sich zu eigenen Rodungen geführt, so dass die Waldverminderung stärker ist, als technisch notwendig wäre. Da die Rodungen zur Landgewinnung zuerst einsetzten, hatte es die Industrie um so schwerer, ihren Holzbedarf zu decken. Das in der Nähe noch vorhandene Waldareal hätte bei normaler Nutzung den Holzbedarf nicht decken können. Ein langstreckiger Transport war bei den früheren Transportwegen und Mitteln dort ausgeschlossen, wo nicht Wasserwege zur Verfügung standen, weshalb zur Deckung des industriellen Holzbedarfes in vielen Fällen nur Rodung möglich war. Beim heutigen Stand des Transportwesens gelten diese Voraussetzungen aber nicht mehr. Als nützliche Rodung könnte daher heute nur noch eine solche bezeichnet werden, bei der unentbehrlicher Kulturboden geschaffen wird und deren Holzanfall sofort vom Holzmarkt aufgenommen werden kann.

Gegenüber den Rodungen, welche ihre Ursachen in der wirtschaftlichen Tätigkeit des Menschen haben, treten die übrigen Waldzerstörungen sowohl an Häufigkeit als an flächenmässigem Ausmass stark in den Hintergrund, so dass im grossen und ganzen gesagt werden kann, dass alle wesentlichen Waldzerstörungen auf die wirtschaftliche Tätigkeit des Menschen zurückzuführen sind. Dabei darf der Ausdruck Waldzerstörung nicht dazu verleiten, zu vergessen, dass ein Grossteil der Rodungen zu tatsächlichen Bodenverbesserungen und Ertragssteigerungen geführt hat.

## B. Die Folgen von Waldrodungen

Es ist einleuchtend, dass Waldrodungen nur vorgenommen werden, wenn sich jemand einen Gewinn davon verspricht. Sicher ziehen fast alle Rodungen sowohl günstige als schädliche Folgen nach sich, und es ist oft schwer, zu entscheiden, ob Vorteile oder Nachteile überwiegen. Abgesehen von den Fällen, wo infolge Waldzerstörungen für ein Land ein sehr fühlbarer Holzmangel eintritt, liegen die Nachteile meist auf dem Gebiet der Wohlfahrtswirkungen des Waldes. Diese Nachteile wirken sich aber selten unmittelbar aus, sondern treten erst nach grösseren Zeiträumen deutlich in Erscheinung. Es ist deshalb durchaus möglich, dass gar nicht die gleiche Generation Vor- und Nachteile erlebt, so dass eine Rodung das eine Mal zu günstig, das andere Mal zu ungünstig beurteilt wird. Dazu kommt, dass eine Rodung häufig für einen einzelnen oder für eine Gruppe nur Vorteile aufweisen kann, während ihre Nachteile auf der Allgemeinheit lasten. Sicher kann von einem Schaden gesprochen werden, wenn eine Rodung nur dazu diente, einen Holzbedarf zu decken und dies einer zweckmässigen Waldwirtschaft bei Erhaltung des Waldbestandes ebenso gut gelungen wäre. Alle Rodungen, deren Ursachen in der industriellen Entwicklung liegen, können daher als volkswirtschaftlich unzweckmässig oder schädlich bezeichnet werden. Wo es sich dagegen bei einer Rodung darum handelt, Platz zu schaffen für Ackerland, ist nicht von vornherein zu entscheiden, ob Nutzen oder Schaden vorwiegen. Dies hängt einmal davon ab, wieviel Wald überhaupt in einem Gebiet noch vorhanden ist, wo Rodungen durchgeführt werden sollen und ferner dann, wie gross die Rodungsfläche im Verhältnis zum vorhandenen Wald ist. Die Fläche Waldes, die im Hinblick auf seine Wohlfahrtswirkungen vorhanden sein sollte, hängt aber ihrerseits wieder vom herrschenden Klima ab. Weiter muss berücksichtigt werden, ob ein Land viel Holz verbraucht oder wenig, was von der Art seiner Industrie und der Lebensweise seiner Bewohner, zum Teil auch wieder bedingt durch das Klima (Brennholzverbrauch) abhängt. Es kommt darauf an, ob eventuell wertmässig mehr Holz oder mehr Lebensmittel eingeführt werden müssen und welche Einfuhr in kritischen Zeiten mehr gefährdet erscheint. Es muss untersucht werden, ob überhaupt Boden vorhanden ist, der sich nach der Rodung zum Anbau von Hackfrüchten oder Getreide eignet. Bisher hat es sicher zugetroffen, dass in den meisten Fällen der Hektarertrag bei landwirtschaftlicher Nutzung höher war, als bei forstwirtschaftlicher Nutzung der gleichen Fläche. Solange daher ein Waldareal in der durch Klima, Bodengestalt, Wasserwirtschaft, Volkshygiene oder landschafts-

ästhetische Interessen bedingten minimalen Grösse gesichert bleibt, kann man Rodungen, welche eine Vergrösserung des landwirtschaftlich nutzbaren Bodens bezwecken, soweit es sich um eine intensive landwirtschaftliche Nutzung handelt, als volkswirtschaftlich vorteilhaft bezeichnen. Schädlich sind dagegen alle jene Rodungen, durch welche das eben erwähnte minimale Waldareal unterschritten wird, oder bei denen die gewonnene Fläche einer nur extensiven Bewirtschaftung zugeführt werden, wie dies beispielsweise der Fall ist, wenn in Patagonien Wälder niedergebrannt werden, damit das Land einige Zeit der Schafweide dienen kann.

Nachdem die Fälle, bei denen von einer volkswirtschaftlich vorteilhaften Rodung gesprochen werden kann, bereits dadurch stark beschränkt sind, dass sie eine intensive landwirtschaftliche Nutzung des gewonnenen Landes, in Ausnahmefällen eine Verwendung als Siedlungsgebiet, voraussetzen, wird ihr Geltungsbereich noch kleiner durch die Bedingung, dass durch diese Rodungen der notwendige Minimalbestand des Waldes nicht unterschritten werden darf. Zahlreiche Gebiete haben diese Grenze aber durch die ständige Abnahme des Waldareals bereits erreicht, oder sind schon darunter gesunken. Dort sind Rodungen daher auf alle Fälle schädlich, auch wenn kurzfristig noch mit einem landwirtschaftlichen Mehrertrag gerechnet werden kann. Dazu kommt, dass in diesen Gebieten der Wald gewöhnlich nur noch auf Böden stockt, die für landwirtschaftliche Nutzung denkbar ungeeignet sind, so dass auch der Mehrertrag in Frage gestellt erscheint. Wo die Grenze ist, von der ab jede Rodung als schädlich bezeichnet werden muss, hängt, wie bereits gesagt, von sehr verschiedenen Faktoren ab, unter denen das Klima die Hauptrolle spielen wird. Es kann deshalb auch nur schwer gesagt werden, welche Länder diesen Zustand erreicht haben. Dagegen können zwei Beispiele sicher genannt werden, die das unter ihren Klima- und Bodenverhältnissen notwendige Bewaldungsprozent nicht mehr aufweisen: China und Teile der Vereinigten Staaten von Nordamerika. Im Falle von China dürfte die unzweckmässige Verteilung von Wald und Freiland schon lange Zeit bestehen, während in Nordamerika der schädliche Zustand etwa zu Ende des 19. Jahrhunderts eingetreten sein wird, wobei die Folgen erst in neuester Zeit offenbar werden. Dass aber auch in Europa schon im Altertum die Folgen von übermässigen Waldrodungen sehr eingehend diskutiert wurden, möge folgende Stelle aus den Metamorphosen des Ovid [1]) belegen:

« In dem heiligen Haine der Ceres (Göttin der Fruchtbarkeit) stand eine Eiche. König Erysichthonios hatte seinen Leuten befohlen, diese Eiche zu fällen. Diese aber, die Rache der Göttin fürchtend, folgten dem Befehle nicht. Darauf ergriff der König selber die Axt, indem er sprach: « die Eiche soll fallen, wenn es auch die Ceres selbst wäre. » Auf den ersten Hieb sprang aus der Wunde Blut heraus, und eine Stimme sagte dem König: « unter diesem Baum bin ich, die von Ceres sehr geliebte Nymphe. » Erysichthonios aber setzte dessen ungeachtet sein Zerstörungswerk fort, bis die Eiche fiel. Wäre dieser Frevel ungeahndet geblieben, so hätte dies den Untergang des ganzen Waldes zur Folge gehabt. Es wurde aber dafür gesorgt, dass die Strafe dem Frevel entsprach.

[1]) Aus Schädelin, Wald unserer Heimat, Zürich 1941.

Alle Dryaden (Waldnymphen) richteten an Ceres die Bitte, sie möge den Frevler bestrafen. Ceres entsandte daraufhin eine Oreade (Bergnymphe) nach dem eisigen Kaukasus (dorthin, wo nichts mehr gedeiht), um die Hungersnot zu holen, die im Leibe des Königs Platz nehmen sollte. Erysichthonios wurde von unstillbarem Hunger befallen. Nachdem er sein Hab und Gut und schliesslich einen grossen Teil seines eigenen Körpers aufgezehrt hatte, verlor er endlich das Leben. — So rächte sich Ceres, die Göttin des Getreides (der Fruchtbarkeit, der Landwirtschaft), durch Hungersnot für die Verwüstung des Waldes.»

Diese kleine Geschichte sollte offenbar auf die klimaverschlechternden Wirkungen der Waldrodungen hinweisen, die so weit gehen können, dass die Fruchtbarkeit eines Landes geschmälert wird.

Entsprechend der Einteilung der Wohlfahrtswirkungen des Waldes in Wirkungen auf das Klima, auf den Wasserhaushalt, auf den Boden, auf die Bevölkerung (hygienische und ästhetische Wirkungen) können auch die Folgen von Waldrodungen behandelt werden.

### *1. Die Folgen der Entwaldung für das Klima*

Im ersten Teil wurde darauf hingewiesen, dass der Einfluss des Waldes auf das Klima zwar nicht bestritten, in seinem Ausmasse aber noch unabgeklärt sei. Dementsprechend ist natürlich auch der Einfluss von Rodungen auf das Klima umstritten. Als sicher darf angenommen werden, dass durch Rodungen die Temperaturextrema verschärft werden, zum Teil wegen der Veränderung von Windstärke und Häufigkeit. Buffault [1]) erwähnt unter anderen Beispielen, dass nach grossen Rodungen das Klima in der Gegend von Wladiwostok kälter geworden sei, ebenso in den Becken des Jenissei und der Lena in Sibirien, wo nach der Entwaldung die eisigen Polarwinde freien Zutritt erlangten. In diesen Gegenden können einzelne Pflanzen, die früher noch zur Reife gelangten, nicht mehr mit Erfolg angebaut werden. Auch in Kleinasien, dessen Entwaldung, infolge der extensiven Weidewirtschaft, erwähnt wurde, sollen die Winter kälter geworden sein. Dagegen ist das Klima Chinas nach übereinstimmenden Berichten mehrerer Autoren [2]) heisser geworden.

Noch weniger untersucht als der Einfluss der Rodungen auf die Temperatur ist ihre Wirkung auf die Niederschlagsmenge. Für China wird allgemein angenommen, dass das Klima trockener geworden ist. Das Land empfange zufolge der Entwaldung nur ein Minimum und sehr unregelmässig Schnee und Regen, und auch der Tau sei gänzlich unbekannt. Wenn Buffault ausführt, dass in den entwaldeten Gebieten Australiens die Regenmenge innerhalb fünf Jahren um 54 % abgenommen habe, so muss dem entgegengehalten werden, dass eine so kurze Beobachtungsperiode noch keinerlei Schlüsse zulässt.

Die Untersuchungen über den Einfluss von Rodungen auf das Klima sind leider nicht so weit fortgeschritten, dass sich daraus für die Volkswirtschaft wesentliche Erkenntnisse ziehen liessen. Gerade weil man aber darüber ziem-

[1]) Buffault, L'histoire du déboisement à travers le monde, Revue internationale du bois, Paris 1936.

[2]) A. Legendre, La civilisation chinoise moderne, Paris 1936.

lich im Dunkeln tappt, müssen bei einer Beurteilung von Rodungen möglicherweise eintretende Schädigungen der Wirtschaft durch Klimaverschlechterungen unbedingt in Rechnung gezogen werden. Man kann wenigstens annehmen, dass Klimaveränderungen in Richtungen auf extreme Temperaturen und kleinere Niederschlagsmenge gehen würden und wird dies gebührend berücksichtigen.

### *2. Die Folgen der Entwaldung für den Wasserhaushalt der Flüsse*

Durch die Untersuchungen Englers, die wir im ersten Teil eingehend besprochen haben, wurde einwandfrei nachgewiesen, wie gross die ausgleichende Wirkung des Waldes auf den Wasserhaushalt der Flüsse ist, und diese Wirkung tritt auch in der ganzen Welt am augenfälligsten zutage. Wenn daher nach grossen Waldzerstörungen behauptet wird, das Klima eines Landes sei trocken geworden, so rührt das häufig davon her, dass nun die Wasserführung der Flüsse sehr unregelmässig geworden ist, in dem Sinne, dass wohl ab und zu gefährliche Hochwasser auftreten, dass aber die fraglichen Gewässer während dem grössten Teil des Jahres nur noch ganz wenig Wasser führen oder vollständig eintrocknen. Daraus schliessen die Leute dann, dass die Niederschlagsmenge abgenommen habe. Engler hat nachgewiesen, dass aus bewaldeten und unbewaldeten Gebieten insgesamt ein gleich hoher Prozentsatz der Niederschlagsmenge abfliesst, aber in sehr verschiedener zeitlicher Verteilung. Als Folge von Rodungen treten nun sowohl schädliche Niederwasserstände als gefährliche Hochwasser auf. Da die Niederwasserstände während der grössten Zeit des Jahres dauern, sind sie geeignet, eine regelmässige Schiffahrt zu verunmöglichen. Buffault berichtet, dass infolge der ständigen Abnahme der Waldfläche Frankreichs zahlreiche Flüsse, die früher schiffbar waren, heute nicht mehr das dauernd notwendige Wasserquantum aufweisen. Er nennt in diesem Zusammenhang die Durance, den wichtigsten Nebenfluss der Rhone, die Loire und den Allier, einen Nebenfluss der Loire, auf dem noch im Jahre 1845 ein Dampfschiffverkehr aufrecht erhalten werden konnte. Ebenso ist seit der Entwaldung Spaniens, die wir auf den Holzbedarf der Schiffsbauten und die Verheerungen durch Ziegenweide zurückführten, der Ebro nur noch stellenweise schiffbar, während in einer von Schumann vertonten Romanze Emanuel Geibels (« der Hidalgo ») noch vom flutenreichen Ebro gesungen wird. Auch die kleinasiatischen Flüsse sind nicht mehr schiffbar, seit in der Zeit der Türkenherrschaft eine beinahe vollständige Entwaldung Platz gegriffen hat. Als neuestes Beispiel sind die Flüsse Australiens zu nennen, der Murray und sein bedeutendster Nebenfluss der Darling, auf denen die Schiffahrt seit der Entwaldung Australiens (Schafzucht) ebenfalls nur noch stellenweise betrieben werden kann.

Für die Anlage sämtlicher Wasserbauten, besonders aber für die Ueberführung von Verkehrswegen über die Flüsse sind hauptsächlich die grossen Schwankungen des Wasserstandes ungünstig und für die Dauerhaftigkeit der Wasserbauten sogar gefährlich. Im Kapitel über die Untersuchungen Englers haben wir gesehen, in welch grossem Rahmen der Wasserstand zweier harmloser Bäche aus dem Napfgebiet schwanken kann. Anschliessend gebe ich einige Zahlen von den Schwankungen im Wasserstand grösserer Flüsse bekannt. Die

Loire führt in Orléans im Januar normalerweise eine Wassermenge von 25 m³/sec. Bei einem Hochwasser im Jahre 1856 stieg die sekundliche Menge auf 7500 m³/sec., mithin auf das dreihundertfache. Die Garonne führt in Toulouse bei Niederwasser 36 m³ Wasser pro Sekunde. Während eines Hochwassers im Jahre 1875 stieg die sekundlich durchfliessende Wassermenge auf 10 000 m³. Wenn man bedenkt, dass die Sicherungsbauten (Dämme) sowie die Brücken für die Höchstwasserstände gebaut werden müssen, wenn man nicht ab und zu eine Katastrophe riskieren will, so wird einem rasch klar, welche riesigen Kapitalien eine unregelmässige Wasserführung unnötigerweise verschlingt. Aehnliche Erscheinungen wie in Frankreich finden sich auf der ganzen Erde. Das entwaldete Bergland von Armenien (Entwaldung infolge Herdenbetrieb nomadisierender Stämme) ist schuld an den grossen Schwankungen im Wasserstand von Euphrat und Tigris. Eine kleine Tabelle möge die Verhältnisse in Mesopotamien erläutern.

Wasserstände von Euphrat und Tigris:

| | Tigris | Euphrat |
|---|---|---|
| Oktober . . . . . | 800 m³/sec. | 400 m³/sec. |
| April . . . . . | 4000 » | 2750 » |
| Hochwasser . . . . . | 7000 » | 4000 » |

Die riesenhaften Schwankungen im Wasserstand des Yang-tse-Kiang und des Hoang-Ho sind durch die Berichte über die Ueberschwemmungen in China allgemein bekanntgeworden.

Zu diesen Schwankungen im Wasserstand kommt die grosse Geschiebeführung der Flüsse aus entwaldeten Gebieten, in denen die Erosion rasch fortschreitet. Die starke Geschiebeführung macht wegen der Bildung ständig wechselnder Sand- und Kiesbänke eine geregelte Schiffahrt unmöglich. Sie füllt die Ausgleichsbecken von Kraftwerken so rasch an, dass die Abschreibung der Kraftwerke damit nicht Schritt halten kann. Durch die Ablagerung im Flussbett steigt die Sohle immer höher und die Dammbauten werden immer komplizierter und teurer. Der Mississippi fliesst im Unterlauf jetzt schon dreissig Meter über dem Talboden. Aehnliche Zahlen werden von den chinesischen Strömen gemeldet. Aber auch die Sohle des Rheinlaufes steht im sanktgallischen Rheintal bereits höher als das Umgelände. Die transportierten Schlamm- und Schuttmassen nehmen in den grossen Strömen ungeheure Ausmasse an. So bringt der schon erwähnte Yang-tse-Kiang jährlich 192 000 000 m³ Sand ins ostchinesische Meer. Und die Ablagerung des Hoang-Ho im Gelben Meer beträgt sogar 618 732 000 m³. Das bedeutet, dass der Hoang-Ho, der nicht vergebens der Gelbe Fluss genannt wird, jährlich eine Sandmenge ins Meer transportiert, welche die ganze Schweiz mit einer beinahe 2 cm dicken Schicht bedecken würde. Vom Tigris wird berichtet, dass ein Hektoliter Wasser am Ende der Hochwasserzeit zirka 7,5 kg Sand und Lehm enthalte. Durch die ständige Ablagerung und die daraus entstehende Erhöhung der Flußsohle werden die Ueberschwemmungen, verursacht durch die starken Wasserstandsschwankungen, immer häufiger. An wenigen Beispielen sei auf das Ausmass solcher Ueberschwemmungskatastrophen hingewiesen. Ende Februar 1936 zer-

störte der Hoang-Ho über 2000 Städte und Dörfer und viele tausend Quadratkilometer Kulturland. Mehr als 800 000 Einwohner der Provinzen Kansu, Schansi und Honan mussten ihre Wohnstätten verlassen. Seither haben die Ueberschwemmungskatastrophen in China nicht mehr aufgehört, da die Chinesen die Ueberflutung grosser Landstriche als Kriegsmittel gegen die Japaner anwenden und absichtlich die Hochwasserdämme zerstören. Der Ohio ist die Ursache der Mississippi-Katastrophen. Seine Nebenflüsse können bei schweren Regenfällen in wenigen Stunden bis zu 20 m ansteigen. Bei einem Hochwasser im Jahre 1913 stieg der Ohio selbst in Cincinnati innert weniger Stunden von 0,6 auf 21,7 m. Die grossen Wassermassen rissen oft beträchtliche Holzmassen mit sich, welche in der Form von eigentlichen Pfropfen den Abfluss behindern. Im Mississippi wurden solche Holzflösse von 3½ Meilen Länge und 600 Fuss Breite gesehen. Die letzte grössere Ueberschwemmungskatastrophe in Amerika suchte im Jahre 1937 das Stromgebiet des Mississippi heim. Dabei waren die Ufer des Ohio auf eine Länge von 1500 km, diejenigen des Mississippi auf eine Strecke von 2400 km überflutet. Die Großstädte Pittsburg und Portsmouth (Staat Ohio) waren zum Teil unter Wasser gesetzt. Ueber eine Million Menschen mussten ihre Wohnungen verlassen. Der angerichtete Schaden betrug 3 Milliarden Franken. Bei einer kleinen Ueberschwemmung im Frühjahr 1943 wurde auch wieder eine Schadensumme von 40 Millionen Franken gemeldet. Auch die grosse Ueberschwemmung im Rheintal von 1927, bei der besonders der Talboden von Liechtenstein in Mitleidenschaft gezogen wurde, wurde durch die mangelhafte Bewaldung im Einzugsgebiet einiger Wildbäche (Nolla) in Graubünden mitverursacht. Für die häufigen Ueberschwemmungen im Unterlauf des Guadalquivir, bei denen besonders Sevilla jeweils Schaden leidet, ist die Waldverwüstung Südspaniens mitverantwortlich zu machen.

Es scheint ausser Zweifel zu sein, dass die Waldzerstörung für den Wasserhaushalt ganzer Stromgebiete von allerschlimmsten Folgen ist. Dabei muss unterschieden werden zwischen einer dauernden Schädigung der Wirtschaft infolge unregelmässiger Wasserführung der Flüsse, besonders durch die lange Dauer von Niedrigwasser- oder Trockenperioden und einer mehr zufälligen Schädigung durch die grössere Häufigkeit und den grössern Umfang von Ueberschwemmungskatastrophen. Die Dauerschädigung findet ihren sichtbarsten Ausdruck in der Einstellung der Flußschiffahrt und in der Abwanderung wasserverbrauchender Industrien (Textilindustrie, Papierindustrie) aus den heimgesuchten Gebieten. Es ist beispielsweise bekannt, dass die Entwaldung des Staates Massachusetts die Textilindustrie in der Gegend von Boston bedeutend geschädigt hat, da ihr fortan nicht mehr genügend Wasser zur Verfügung stand. Durch die Ueberschwemmungskatastrophen wird sowohl Kapital als Kulturland in grösserem Umfang zerstört, und ganze Landstücke werden der Bewohnbarkeit entzogen. Die Folgen von übermässigen Rodungen machen sich also in bezug auf den Wasserhaushalt sowohl im trockenen als im regenreichen Klima unliebsam bemerkbar. Sowohl im Oberlauf wie im Unterlauf von Strömen sind sie schädlich, wobei die Folgen von Rodungen im Einzugsgebiet von Flüssen meist auch im Gebiet des Unterlaufes zur Geltung kommen, weil durch Waldmangel im Oberlauf besonders die Geschiebemenge ungünstig beeinflusst wird

(Beispiele: Euphrat, Tigris, Tennesseefluss). Dies hängt zum Teil zusammen mit der Wirkung von Rodungen auf die Bodenerosionen, von der im nächsten Kapitel näher die Rede sein wird.

### *3. Der Einfluss von Waldrodungen auf die Bodenerosionen*

An Orten, an denen Klima und geologische Beschaffenheit des Bodens günstige Voraussetzungen für die Bodenerosion schaffen, können Waldrodungen von verhängnisvollen Folgen begleitet sein. Es können Bodenzerstörungen resultieren, die an Ausmass die Zerstörungen, welche durch Ueberschwemmungen hervorgerufen werden, noch wesentlich übertreffen. Auch in dieser Beziehung sind zwei grosse Beispiele aus der Neuzeit bekannt, wiederum China und Amerika. Unter den gerodeten Flächen nimmt China nach Buffault und Legendre den ersten Rang ein. Man kann sagen, dass der Wald dort vollständig ausgerottet wurde. Nach Pi Tso Kiong beträgt die Waldfläche Chinas noch rund 9 % des gesamten Territoriums, dabei wären nach dem gleichen Autoren etwa 40 % der Landesfläche zur Wiederaufforstung geeignet. (Nach Wei yen Whang beträgt die Bewaldung Chinas sogar nur 6—7 %, doch deuten Waldüberreste in fast allen Provinzen darauf hin, dass früher der chinesische Wald sehr ausgedehnt war und dass mithin die meisten Gebiete einer Wiederaufforstung zugänglich wären.) Diese für das Klima und den Wasserhaushalt sowie für die Erosionstätigkeit verhängnisvolle Entwicklung rührt davon her, dass der Chinese absolut kein Verständnis für die Wohlfahrtswirkungen des Waldes aufbringt. Er ist derartig von der Idee der Intensivkultur besessen (eine Folge der dichten Bevölkerung), dass ihm jedes kleinste Wäldchen ein Stein des Anstosses bedeutet. Buffault schreibt: «Le Chinois dès qu'il voit un arbre, s'empresse de l'arracher, parce qu'il considère que ce végétal occupe une place au détriment de la culture qui lui donnerait du riz, du blé, du millet ou du sorgho.» Tatsächlich sieht man in China Bäume fast nur noch in den Friedhöfen. Da der Lössboden Chinas sehr leicht erodierbar ist, wird die fruchtbare Erde durch den Wind und das Wasser ständig wegtransportiert. Diese Erosionstätigkeit wird begünstigt durch das heisse Klima, welches die Bodenkrume austrocknet und zu Staub zerfallen lässt und die wenigen, aber heftigen Regengüsse, welche die Flüsse, deren Wasserhaushalt durch nichts reguliert wird, zu reissenden Strömen anschwellen lässt. Ich erinnere an die astronomischen Zahlen über die Ablagerung des Hoang-Ho und des Yang-tse-Kiang. Folge dieses Zusammenwirkens mehrerer ungünstiger Faktoren sind gewaltige Staubstürme und die verheerenden Ueberschwemmungen, von denen bereits gesprochen wurde und die periodisch sehr viele Menschenopfer verursachen. Eine weitere chinesische Spezialität sind die Heuschreckenschwärme, deren Vordringen ebenfalls durch keine Waldgürtel gehemmt wird. Die mangelnde Regulierung des Wasserhaushalts verhindert eine ausreichende künstliche Bewässerung der Felder in Dürrejahren. Alle diese Tatsachen sind schliesslich der Grund für die vielen Hungersnöte, denen bei der unheimlichen Vermehrung der chinesischen Bevölkerung jeweils nicht nur Tausende, sondern Hunderttausende zum Opfer fallen.

Die chinesischen Regierungen sahen der Entwaldung mit ihren Folgen lange Zeit teilnahmslos zu, obwohl schon unter den verschiedenen kaiserlichen Dynastien besondere Forstbeamte tätig waren. Die moderne chinesische Republik schuf dann aber bei der nationalen Regierung in Nanking (jetzt in Tschungking) eine eigentliche nationale Forstverwaltung. Diese versucht seit dem Jahre 1913 eine bessere Waldbaupolitik durchzusetzen. Die Abneigung der Bevölkerung gegen den Wald wird mit allen möglichen Mitteln bekämpft. Unter anderm wird seit 1915 ein Wiederaufforstungsfest gefeiert, das Tsung Min, bei dem die Bäume geschmückt werden und besondere Gottesdienste zu Ehren des Waldes veranstaltet werden. In einem grossen Wiederaufforstungsprogramm vom Jahre 1933 wird die Pflanzung von Schutzwäldern in den Tälern des Hoang-Ho, des Yang-Tse und des Perlenflusses geplant.

Beinahe ebenso schwere Schäden hat die Entwaldung in Nordamerika hervorgerufen. Diese ging um so rascher vor sich, als nicht nur die Umwandlung von Wald in Ackerland Ursache der Entwaldung war, sondern auch der riesige Holzverbrauch der Eisenbahnen, die Mississippi-Schiffahrt und der Industrie. Im Jahre 1862 betrug die Waldfläche in den Nordoststaaten noch 75—90 %, in Kentucky, Indiana, Ohio, Virginia war das Bewaldungsprozent etwa 55. In den Südstaaten nahm die Waldfläche etwa 68 % des Territoriums ein und in den Weststaaten immerhin 30—50 %. Aber schon im Jahre 1884 nahm der Wald nur noch 65 Millionen Hektaren oder 7 % der Gesamtfläche der Vereinigten Staaten ein. Im Jahre 1873 wurde ein erstes Forstgesetz erlassen, das aber ohne Wirkung blieb, so dass die Verminderung der Waldfläche anhielt und weiterhin etwa 3 Millionen Hektaren Wald pro Jahr verschlang.

Seit Beginn des 20. Jahrhunderts zeigten sich dann aber die gefährlichen Folgen dieser Waldzerstörung. Ich habe bereits auf die grossen Ueberschwemmungen hingewiesen. Um die Folgen der Entwaldung des Appalachengebietes zu mildern, mussten im Bassin des Tennesseeflusses drei grosse Staumauern erstellt werden, einzig zum Zweck, die Wasserführung des Flusses zu regulieren und das weggeschwemmte Material aufzufangen. Infolge der häufigen und lang andauernden Dürreperioden ist aber in Nordamerika die Winderosion von ebenso grosser oder noch grösserer Bedeutung als die Wassererosion. Staub- und Sandstürme aus den entwaldeten Staaten des Westens (Texas, Dakota) richten an den Kulturen grossen Schaden an und machen weite Gebiete unbewohnbar. Im Mai 1934 drangen die Flugsandmassen bis nach Chicago vor, im März 1935 sogar bis nach New-York. Dazu ist zu bemerken, dass nicht nur die Entwaldung zur Zerstörung der Bodenoberfläche beigetragen hat, sondern in ebenso hohem Masse die Umwandlung von Weideland in Ackerland, bei der der schützende Grasteppich der Prärie zerstört und die durch den Pflug gelockerte fruchtbare Bodenschicht der Erosionskraft des Windes ausgesetzt wurde. Dieser « Bodenfrass » hat solche Formen angenommen, dass der Schiffsnotruf SOS als « Save our Soil » zum Notruf der Farmer geworden ist. Nach Dr. A. Gut [1]) wurden bisher rund 1 141 000 Quadratkilometer fruchtbaren Bodens zerstört und drei

[1]) Dr. A. Gut, Bodenverwüstungen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika. Zeitschrift für Forstwesen, 1941.

Millionen Quadratkilomter oder ein Drittel der Gesamtfläche der Vereinigten Staaten erscheint gefährdet, wenn es nicht durch ein grosses Wiederaufforstungsprogramm gelingt, die Bodenoberfläche wieder zu festigen und das zerstörte Kulturland wieder der Bebauung zugänglich zu machen. Pessimisten haben ausgerechnet, dass schon in 150 Jahren die Vereinigten Staaten als Sandwüste überhaupt nicht mehr bewohnbar wären. Tatsächlich unternimmt das nationale Forstdepartement der USA etwa seit dem letzten Krieg grosse Anstrengungen, um der Zerstörung Herr zu werden und das neuste Wiederaufforstungsprogramm der Regierung Roosevelt sieht eine jährliche Ausgabensumme von 2 Milliarden Franken für diese Arbeiten vor. Neben diesen beiden grossen Beispielen der Landzerstörung infolge Entwaldung haben wir Kenntnis von zahlreichen kleineren Schadenfällen. Besonders stark erodiert ist die Bodenoberfläche auf den Hochebenen Spaniens, wo das Wetter häufig aus einer Dürreperiode ohne Uebergangsstadium zu wolkenbruchartigen Regengüssen wechselt. Ein weiteres Gebiet Europas, wo die ungehemmte Erosion besonders günstige Voraussetzungen findet, ist das Karstgebirge, dessen Entwaldung wir auf den Holzbedarf der venezianischen Schiffbauer zurückgeführt haben. Als Beispiel aus der neuesten Rodungsetappe in der Schweiz möchte ich eine selbstbeobachtete Rodung aus dem st. gallischen Rheintal anführen. In der Gegend von Wartau-Sevelen sind in der Erfüllung des Mehranbauprogramms 28 Hektaren Auenwald gerodet worden und mit gutem Erfolg als Kartoffelpflanzland verwendet worden. Infolge der sandigen Beschaffenheit des Bodens (Rheinanschwemmung) und der trockenen Witterung im Frühjahr 1943 hat dort nun aber bei den in dieser Gegend häufigen Föhnstürmen eine starke Winderosion eingesetzt. Ich hatte Gelegenheit, während einer Föhnperiode im März 1943 Sandwolken zu beobachten, die auf eine Strecke von etwa 3 Kilometer die Rheinebene wie in Nebel hüllten. Grosse Flächen angrenzenden Kulturbodens sind mit feinem Sand überdeckt, während die Ackerfurchen in der Rodungsfläche selbst immer tiefer werden. Ein Schaden ist bisher (die Rodung besteht seit einem Jahr) an den angrenzenden Kulturen nicht festzustellen, dagegen haben die benachbarten Waldbestände durch den freien Zutritt der austrocknenden Winde Schaden gelitten. Dieses Beispiel mag zeigen, dass beim Zusammentreffen besonders ungünstiger Faktoren auch in unserem Land der Winderosion Aufmerksamkeit zu schenken ist.

### *4. Weitere Folgen von Waldrodungen*

Im letzten Beispiel unter 3 habe ich bereits auf die Schädigungen, welche Rodungen den Nachbarbeständen zufügen, hingewiesen. Diese können darin bestehen, dass die Bäume an den neuen Waldrändern, welche nicht einen natürlichen Abschluss bilden, infolge Untersonnung Hitzerisse bekommen und absterben. Im günstigsten Fall wird eine Wachstumsverlangsamung und damit eine Ertragsschmälerung eintreten, wegen der Zerstörung des feuchten, wachstumsfördernden Waldklimas, insbesondere dann, wenn die Rodungen auf der Seite der vorherrschenden Windrichtung durchgeführt werden und die austrocknenden Winde nun am Eintritt in den Wald nicht mehr durch einen

natürlichen Waldrand, gebildet aus Niederholz und Gebüschen, gehindert werden.

Als sekundäre Folge der Waldrodungen ist der Rückgang der Bevölkerung in den verwüsteten Gebieten zu werten. Durch die Bodenverwüstungen wird die Kultur zurückgedrängt. Ich erinnere an die Zahlen über den Bodenfrass in Amerika. Hier mussten zahlreiche Farmen aufgelassen werden, nachdem die Getreidekulturen durch die Sandstürme zerstört wurden und das Vieh verhungerte. Auch die Entvölkerung der Gebirgstäler ist häufig eine Folge von Waldrodungen und daraus folgende Zerstörung des an sich schon knappen Kulturlandes. Dies gilt besonders für die Täler der Apenninen und die französischen Alpentäler, aber auch für einige Gegenden des Tessins (Maggiatal). Buffault gibt die Entwaldung Kleinasiens schuld an der starken Bevölkerungsabnahme seit dem Altertum. Die Insel Cypern soll im Altertum von mehr als 3 Millionen Menschen bewohnt gewesen sein, während heute nur noch 315 000 Einwohner ernährt werden können. Aehnliche Zahlen werden für Libyen und Tripolis genannt, doch ist ein Nachweis, dass wirklich die Entwaldung eine Klimaverschlechterung am Rande des nordafrikanischen Wüstengürtels bewirkt hat, schwer beizubringen. Die Entwaldung kann allerdings nicht nur auf dem Umweg über Klimaverschlechterungen und Bodenzerstörungen zu einer Verminderung der Bevölkerung führen. Dort wo die Holzindustrie für die Waldzerstörung verantwortlich ist, genügt allein der Holzmangel. Wiederum muss Amerika als Beispiel herangezogen werden, wo die Holzindustrie (besonders die Papierfabriken) ihren Holzbedarf einfach durch Kahlschläge ohne nachfolgende Neuanpflanzung deckte. Infolge dieses Systems wurde der Transportweg für das Holz aber immer länger, bis die Transportkosten eine Rendite der Unternehmungen, die in buchstäblichstem Sinne den Ast, auf dem sie sassen, durchsägten, ausschloss, was zur Schliessung solcher Betriebe und zur Entvölkerung grosser Städte führen musste.

Auf die Verödung des Landschaftsbildes durch die Entwaldung und ihren Einfluss auf die Menschen werde ich im Zusammenhang mit der Behandlung der schweizerischen Forstpolitik eintreten.

### *5. Zusammenfassung*

Unter dem Titel « Folgen von Waldrodungen » haben wir einige Beispiele durchbesprochen, welche zeigen, dass die Waldzerstörung unter gewissen Umständen zu Ergebnissen führen kann, welche den Absichten der Rodungsbeflissenen gerade entgegengesetzt sind. Dies gilt vor allem für das Beispiel von Amerika, wo die Rodungen vor allem durchgeführt wurden, um Land für die menschliche und tierische Ernährung zu gewinnen und wo heute, wenige Jahrzehnte nach der Rodung und ihr zufolge eine Verminderung der landwirtschaftlich nutzbaren Fläche eintritt, die zu den ernstesten Besorgnissen Anlass gibt. In andern Fällen beeinträchtigen die Folgen der fehlerhaften Rodungen ihren Zweck nicht direkt, sind aber dafür für andere Gegenden oder andere Zweige der Volkswirtschaft um so verhängnisvoller. Noch einmal soll festgestellt

werden, dass es Rodungen gibt, die, wenn sie der Landgewinnung dienen, notwenig und nützlich sind und unter ganz bestimmten klimatischen Verhältnissen auch gar keine nachteiligen Folgen haben. Dagegen muss festgehalten werden, dass Rodungen zur Holzgewinnung sozusagen immer unvorteilhaft sind, weil dabei ein Grossteil Bäume mitgeschlagen werden, die erst in einigen Jahrzehnten schlagreif geworden wären und im Zeitpunkt der Rodung unbrauchbares oder nur minderwertiges Holz liefern. Aus der Besprechung der einzelnen Folgen von Rodungen mag vor allem hervorgehen, dass ihre Wirkung auf das Klima nur in lokalem Ausmass nachgewiesen ist und dass einzig die Beeinflussung der Windbewegung von einiger Bedeutung sein kann (Zutritt von kalten oder besonders trockenen Winden).

So gering die Auswirkungen der Rodungen auf das Klima sind, so bedeutend sind sie in bezug auf die Wirkung der Klimaerscheinungen auf die Erdoberfläche. Sowohl der Einfluss auf den Wasserhaushalt, als auf die Wasser- und Winderosion ist, wie die angeführten Beispiele genügend belegt haben dürften, von ganz überragender Wichtigkeit. Eine Beurteilung von Rodungen wird daher ganz besondere Sorgfalt auf das Studium dieser Erscheinungen verwenden müssen. Dabei ist vor allem zu warnen vor einem wahllosen Uebertragen der Erfahrungen eines Landes auf die Beurteilung der gleichen Frage in einem andern Land. Sowohl der Einfluss auf den Wasserhaushalt als derjenige auf die Erosion hangen von den klimatischen Verhältnissen und der Bodengestalt eines Landes ab. In bezug auf die Erosion ist zu sagen, dass sie durch Rodungen begünstigt sind, einmal im Gebirge unter allen klimatischen Verhältnissen und ferner in der Ebene bei trockenem Klima, wo der austrocknende Boden der Winderosion zum Opfer fällt. In einem feuchten Klima dagegen muss von einer Rodung in flachem Land in dieser Hinsicht kein Schaden befürchtet werden. In allen Fällen kommt es für die Beurteilung des zu erwartenden Schadens noch auf die Erodierbarkeit des Gesteins, beziehungsweise der Bodenoberfläche, an. Ich erinnere in diesem Zusammenhang an die besonders leicht erodierbare chinesische Lösserde, in der nicht nur durch Wind und Wasser, sondern allein schon durch den menschlichen Verkehr hohle Gassen, sogenannte Verkehrsschluchten, in die Erdoberfläche eingesägt werden. Die Wirkung von Rodungen auf den Wasserhaushalt der Flüsse wird wieder vor allem im Gebirge spürbar werden und in der Ebene speziell bei eher trockenem Klima, indem dadurch die durchschnittliche Wasserführung der Flüsse verschlechtert wird und die Ergiebigkeit der Quellen verloren geht. Im regenreichen Tiefland wird der Unterschied zwischen waldreichen und waldarmen Gebieten nicht so gross sein, da dort der Wald häufig infolge zu starker Durchnässung sein Retentionsvermögen verlieren wird. Auch bei der Beurteilung dieser Fragen muss auf die geologischen Qualitäten des Bodens Rücksicht genommen werden. Ferner ist zu beachten, ob in einem zu rodenden Gebiet mit grossen Schneemengen und dementsprechenden Wassermengen bei plötzlich eintretender Schneeschmelze zu rechnen ist. Grundsätzlich geht aus der Betrachtung der aufgeführten Beispiele jedenfalls hervor, dass in einem gemässigten feuchten Klima die schädlichen Folgen von Rodungen weit weniger in Erscheinung treten als in einem kontinentalen trockenen oder subtropischen Klima. Ferner geht daraus hervor, dass die schädlichen

Folgen sofort an Bedeutung zunehmen, wenn es sich bei den gerodeten Flächen um Gebirgsgegenden handelt. Beide Erkenntnisse haben ihre Bedeutung bei der Beurteilung der Rodungsfrage in der Schweiz. Schliesslich muss noch berücksichtigt werden, wie sich die Chancen einer Wiederaufforstung stellen, falls etwa wider Erwarten schädliche Folgen festgestellt werden müssten. Dabei ist zu beachten, dass eine Wiederaufforstung unter allen Umständen schwieriger zu bewerkstelligen ist als die Pflege eines bestehenden Waldareals. Besonders schwierig und manchmal aussichtslos sind die Wiederaufforstungsarbeiten an der Existenzgrenze des Waldes, sei es die Höhengrenze des Waldes im Gebirge oder eine klimatische Grenze am Rande der Tundra oder der Wüste. In allen Fällen verursacht besonders die Aufzucht widerstandsfähiger Jungpflanzen grosse Schwierigkeiten, indem nur Pflanzen aus Samen von Bäumen, welche selber in der Kampfzone stehen, die nötige Widerstandskraft zeigen. Dann ist ferner damit zu rechnen, dass das Wachstum in diesen Grenzgebieten des Baumwuchses besonders langsam ist und daher erst in sehr langer Zeit mit einer spürbaren Wirkung der Wiederaufforstung zu rechnen ist. Angesichts der schweren Schäden, die auf der ganzen Welt heute den übermässigen Waldzerstörungen zur Last gelegt werden, teilweise zwar nur auf Grund unsicherer Ueberlieferung, teilweise aber auf Grund klarer Beweise, wie im Fall der amerikanischen Bodenverwüstungen, wird man bei jeder Rodung überlegen, dass ihre nützlichen Folgen vielleicht nur kurze Zeit wirksam sein werden, dass ihre schädlichen Konsequenzen aber nur in äusserst mühsamer Arbeit und in generationenlangem Bemühen wieder beseitigt werden können. Und man wird ferner daran zu denken haben, dass eine Wiederaufforstung um so schwieriger zu bewerkstelligen ist, je weiter die Schäden schon fortgeschritten sind. In diesem Zusammenhange möchte ich auf die Wiederaufforstungsanstrengungen der französischen Kolonialverwaltung in Algerien hinweisen, von denen die Fachleute dem inspizierenden Gouverneur Marschall Lyautey mitteilten, dass hier frühestens in dreihundert Jahren wieder Wald stehen werde, worauf der Marschall geantwortet haben soll: « Alors il ne faut pas perdre une minute. »

III. TEIL

# Der Wald in der Schweiz

Da wir festgestellt haben, dass sich die Frage der Zweckmässigkeit von Waldrodungen unmöglich generell beantworten lässt, ist es notwendig, dass wir über die Waldverhältnisse der Schweiz einigermassen orientiert sind, um nachher darüber urteilen zu können, ob in diesem Land Waldrodungen vom volkswirtschaftlichen Standpunkt aus befürwortet oder abgelehnt werden müssen. Wie wir gesehen haben, kann mit Rücksicht auf die im wesentlichen nur lokal wirkenden Wohlfahrtswirkungen ein einigermassen begründetes Urteil sogar nur in noch kleinerem Rahmen abgegeben werden, weshalb zum Teil auf die forstlichen Verhältnisse der einzelnen Kantone abgestellt werden muss. Dabei ist mir vollständig klar, dass eigentlich nur die Betrachtung einzelner mehr oder weniger für sich abgeschlossener Landschaftszellen ein ganz stichhaltiges Resultat ergeben kann. Da aber die politischen Grenzen der Gemeinden und Kantone über solche natürliche Grenzen hinwegreichen, fehlen die notwendigen statistischen Grundlagen für so eingehende Untersuchungen. Wir halten uns deshalb für unsere Arbeit, die so weit möglich grundsätzliche Resultate und nicht Detailentscheide bringen soll, in den Grenzen kantonaler Flächenstatistiken.

## *1. Die bewaldete Fläche der Schweiz*

Die Gesamtwaldfläche der Schweiz betrug im Jahre 1941 nach den Angaben des schweizerischen Forstkalenders 1 025 540 Hektaren oder rund 1 Million Hektaren oder 10 000 km² bei einer totalen Landesfläche von 41 295 km². Der Anteil des Waldes an der Gesamtfläche betrug in diesem Zeitpunkt daher rund 24,9 %. Da nur 77,5 % des schweizerischen Territoriums als produktiver Boden bezeichnet werden kann, ist es im Gegensatz zu andern Ländern, wo der unproduktive Boden (Abzug für Fels, Gletscher, Schnee, Seen, Verkehrswege usw.) nur einen ganz geringen Anteil an der Landesfläche ausmacht, in der Schweiz interessant, die bewaldete Fläche im Verhältnis zur produktiven Oberfläche zu betrachten. Bei dieser Betrachtungsweise steigt das schweizerische Bewaldungsprozent auf 32,2 %.

In Bezug auf die Bevölkerungszahl macht die Waldfläche, bei einer Totaleinwohnerzahl von 4 265 703, pro Kopf der Bevölkerung 24,02 Aren aus oder bei einer Anzahl Haushaltungen von 1 146 101 pro Haushaltung 90,5 Aren.

Bevor wir eingehender auf die schweizerischen Zahlen zu sprechen kommen, soll eine Tabelle über die Verhältnisse im übrigen Europa orientieren.

**Tabelle I**

geordnet nach Prozentanteil an der produktiven Bodenfläche des Landes

**Waldfläche**
**im Verhältnis zur Landesfläche in einigen europäischen Staaten**

| Land | Waldfläche in Prozenten | |
|---|---|---|
| | der Landesfläche | der produktiven Bodenfläche |
| 1. Finnland | 65,0 | 86,1 |
| 2. Schweden | 54,8 | 83,7 |
| 3. Norwegen | 22,0 | 65,6 |
| 4. Oesterreich | 37,5 | 41,8 |
| 5. Jugoslawien | 29,6 | 40,7 |
| 6. Tschechoslowakei | 32,3 | 33,8 |
| 7. Schweiz | 24,9 | 32,2 |
| 8. Lettland | 27,7 | 32,0 |
| 9. Deutschland (Altreich) | 27,0 | 29,4 |
| 10. Polen | 23,2 | 25,7 |
| 11. Estland | 20,5 | 24,1 |
| 12. Portugal | 22,0 | 22,9 |
| 13. Frankreich | 18,7 | 20,4 |
| 14. Belgien | 17,7 | 20,2 |
| 15. Italien | 17,5 | 19,1 |
| 16. Spanien | 16,8 | ? |
| 17. Litauen | 15,5 | ? |
| 18. Ungarn | 12,8 | 13,7 |
| 19. Dänemark | 8,5 | 9,3 |
| 20. Holland | 7,6 | 8,9 |
| 21. Grossbritannien | 5,4 | 5,8 |
| 22. Irland | 1,4 | 1,6 |
| Ferner die deutschen Nachbarländer der Schweiz: | | |
| Bayern | 32,6 | 34,8 |
| Württemberg | 31,0 | 32,9 |
| Baden | 39,1 | 40,5 |

Aus Tabelle I ist zu entnehmen, dass die Schweiz in bezug auf die Bewaldung unter den Staaten Europas eine gute Mittelstellung einnimmt. Dabei ist zu beachten, dass Europa ganz allgemein schwach bewaldet ist. Von dichter Bewaldung kann nur noch in den drei nordischen Staaten Finnland, Schweden und Norwegen gesprochen werden. Aehnlich wie in diesen Ländern wären wohl russische Zahlen, welche aber nicht zuverlässig zur Verfügung standen. Interessant ist, dass die Länder mit den höchsten Bewaldungsprozenten auch jene mit den höchsten Anteilen an unproduktivem Boden sind. Das bedeutet, dass der Wald in der Kampfzone der Vegetation noch Erträge liefert, wo der Anbau von Kulturpflanzen unmöglich wird. Ausgesprochen waldarm sind jene Länder, welche das mildeste maritime Klima aufweisen: Frankreich, Belgien, vor allem aber Dänemark, Holland, Grossbritannien, Irland. Da das maritime Klima

an sich schon wenig differenziert ist, brauchen diese Länder keinen Temperaturregler, welcher die Extremtemperaturen mildert. Auch auf die wasserkonservierende Wirkung des Waldes kann verzichtet werden, angesichts der reichlichen Niederschläge. Da es sich ausserdem durchwegs um Flach- und Hügelländer handelt, sind auch die übrigen Wohlfahrtswirkungen des Waldes weniger wichtig. Dänemark geniesst dazu noch den Vorteil, dass es seinen Holzbedarf unter Ausnützung des billigen Seetransports bei seinen nordischen Brudernationen decken kann. Auch für die andern Küstenstaaten Belgien, Holland und die Inseln Grossbritannien und Irland gilt der Vorteil der billigen Zufuhrmöglichkeit. Es ist daher ganz richtig, wenn diese Länder einen möglichst grossen Teil ihres produktiven Bodens der intensiven Landwirtschaft zur Verfügung stellen. Ausgesprochenen Mangel an Wald leidet der Westen und der Süden unseres Kontinents: Frankreich, Spanien, Portugal, Italien, Balkan, wobei hier das Fehlen der Wohlfahrtswirkungen wegen des heissen Klimas ins Gewicht fällt und ausserdem die Holzbeschaffung sehr erschwert ist. Die Mittelstellung nehmen die mitteleuropäischen Gebirgsländer ein, wo zum Teil der Wald auch wie im Norden an die Vegetationsgrenze vorstösst. Es mag auffallen, dass alle deutschen Nachbarländer einschliesslich des frühern Oesterreichs durchwegs höhere Bewaldungsprozente aufweisen als die Schweiz, was als Fingerzeig gelten kann, dass wir uns an der untern Grenze des naturgegebenen und naturnotwendigen Bewaldungssatzes befinden. Zusammenfassend ist zu sagen, dass Europa ein reiches Waldreservoir im Norden besitzt, wobei in jenen Ländern infolge der Ungunst des Klimas und der dünnen Besiedlung keine andere Bodenausnützung einen ebenso hohen Ertrag abwerfen würde. Die Gebiete mit mildem ausgesprochen maritimem Klima sind nur ganz schwach bewaldet, ohne dass deswegen dort klimatische oder andere Unzukömmlichkeiten entstehen müssten. Schwach bewaldet ist auch der Südwesten und Süden des Kontinents, wobei das Fehlen des Waldes im Hinblick auf Klima, Bodenerhaltung und Wasserhaushalt sich schädlich bemerkbar macht. Die Gebirgsländer nehmen mit einem Bewaldungsprozent von 30—40 eine Mittelstellung ein, wobei die Schweiz die Tendenz zeigt, sich eher den westeuropäischen Verhältnissen anzugleichen. Angesichts der Tatsache, dass das Klima der Schweiz ebenfalls mehrheitlich maritimen Charakter aufweist, ist ihre Stellung noch als normal zu bezeichnen.

Eine andere Betrachtungsweise ergibt sich, wenn man die Waldfläche in Beziehung setzt zur Bevölkerungszahl eines Landes. Dabei ist vom jährlichen Holzverbrauch pro Kopf oder pro Haushaltung auszugehen. Es ist ganz klar, dass dieser Verbrauch, je nach Klima, Lebensweise, Vorhandensein von Ersatzbrennstoffen, Bauweise usw. stark schwankt. Durchschnittlich muss mit einem Holzverbrauch von 1 $m^3$ pro Person und etwa 4,5 $m^3$ pro Haushaltung gerechnet werden. Je nach Zuwachsgrösse, abhängig von Bodenqualität und Klima, und je nach Intensität der Waldwirtschaft erfordert dieser Holzverbrauch, in dem der industrielle Verbrauch inbegriffen ist, eine bestockte und bewirtschaftete Fläche von 0,25—0,35 Hektaren pro Kopf oder zirka 1,2 Hektar pro Haushaltung. Länder, deren Waldfläche unter 30 Aren pro Kopf sinkt, gehören daher meist zu den Holzimportstaaten. Die nachfolgende Tabelle gibt ein Bild über die Holzmarktverhältnisse einiger europäischer Staaten.

**Tabelle II**

| Land | Waldfläche in 1000 ha | Einwohner pro km² | Waldfläche pro Einwohner in ha |
|---|---|---|---|
| Finnland | 25 264 | 9 | 7,35 |
| Schweden | 24 548 | 13 | 4,12 |
| Norwegen | 7 105 | 8 | 2,68 |
| Lettland | 1 820 | 28 | 0,98 |
| Estland | 904 | 25 | 0,82 |
| Jugoslawien | 7 362 | 58 | 0,51 |
| (Oesterreich) | 3 142 | 77 | 0,49 |
| Litauen | 870 | 39 | 0,40 |
| Spanien | 8 370 | 43 | 0,39 |
| Portugal | 1 956 | 64 | 0,35 |
| Polen | 8 944 | 70 | 0,33 |
| Tschechoslowakei | 4 529 | 97 | 0,33 |
| Frankreich | 10 327 | 72 | 0,26 |
| Schweiz | 1 025 | 100 | 0,24 |
| Deutschland | 12 734 | 126 | 0,21 (Altreich) |
| Italien | 5 397 | 126 | 0,14 |
| Ungarn | 1 175 | 89 | 0,14 |
| Dänemark | 367 | 76 | 0,11 |
| Belgien | 523 | 253 | 0,07 |
| Holland | 248 | 217 | 0,04 |
| Grossbritannien | 1 232 | 186 | 0,03 |
| Irland | 117 | 54 | 0,03 |

Aus Tabelle II geht hervor, dass Europa vom Standpunkt der Holzversorgung aus ganz ungenügend bewaldet ist, und zwar auch diejenigen Länder, die noch eine relativ ansehnliche Waldfläche in Prozenten ihrer Landesfläche aufweisen. Als Holzexportstaaten kommen nur noch in Frage Finnland, Schweden, Norwegen und die baltischen Staaten, über deren politische Zukunft aber grosse Unsicherheit herrscht. Als Holzlieferant grösseren Ausmasses kann schliesslich noch Russland gelten, von dem hier die nötigen Zahlen fehlen. Jugoslawien hat in den 30er Jahren sehr viel Holz ausgeführt und dadurch seinen Waldbestand derart ruiniert, dass es in absehbarer Zeit als Lieferant ausfallen wird. Polen und die Tschechoslowakei können als Selbstversorger gelten, während der Waldbestand der iberischen Halbinsel zum grossen Teil aus wertlosem Buschwald besteht, der nur minderwertiges Brennholz liefern kann, so dass auch Spanien und Portugal für hochwertiges Nutzholz auf die Einfuhr angewiesen sind. Sämtliche dichtbevölkerten Industriestaaten Westeuropas weisen einen starken Mangel an Holz auf. Für die Schweiz fällt besonders ins Gewicht, dass alle ihre Nachbarstaaten einen noch schärferen Holzmangel aufweisen als sie selbst, so dass die schweizerischen Holzimporte einen weiten Transportweg zurücklegen müssen. (Der Holzlieferant Oesterreich ist im deutschen Reich aufgegangen und fällt deshalb für uns ausser Betracht.) Wenn nicht in ganz Europa nach dem Krieg grössere Aufforstungsarbeiten vorgenommen werden, ist zu befürchten, dass sich die Lage auf dem Holzmarkt fühlbar verschärfen

wird. Dabei ist daran zu denken, dass auch solche Aufforstungen im Rahmen einer europäischen Raumplanung erst nach mehreren Jahrzehnten auf dem Holzmarkt wirksam werden. Wenn daher beurteilt werden soll, welche volkswirtschaftlichen Folgen Waldrodungen in der Schweiz haben werden, so ist zu berücksichtigen, dass die Schwierigkeiten des Holzimportes in Zukunft ansteigen werden.

Nach Anteil des Waldes an der Gesamtfläche oder an der produktiven Bodenfläche des Landes steht die Schweiz in Europa auf einem guten Mittelplatz. Die Bewaldung dürfte ungefähr ihrer Bodengestalt und ihren klimatischen Verhältnissen angemessen sein, wenn auch auf die stärkere Bewaldung der angrenzenden deutschen Gebiete hingewiesen werden muss, um damit zu dokumentieren, dass die Bewaldung die untere Grenze für ein Gebirgsland erreicht haben dürfte. In bezug auf die Waldfläche pro Kopf der Bevölkerung teilt die Schweiz das Schicksal der übrigen dichtbevölkerten Industriestaaten, indem ein ausgesprochener Holzmangel herrscht. Schon jetzt ist aber darauf hinzuweisen, dass natürlich auch zu wenig landwirtschaftlich genutzter Boden vorhanden ist, wenn man in Kriegszeiten die Selbstversorgung anstreben muss. Es ist zu bedenken, dass die Bevölkerungsdichte von 100, wenn man sie nur auf die produktive Bodenfläche bezieht, auf 133 steigt und damit diejenige von Deutschland und Italien hinter sich lässt. Wenn aber nur der Standpunkt der Holzversorgung berücksichtigt würde, so müsste von jeder weitern Rodung strikte abgeraten werden. Sowohl die klimatischen wie die übrigen Belange der Wohlfahrtswirkungen decken sich vollständig mit den Interessen der Holzversorgung.

### *2. Die Verteilung des Waldes in der Schweiz*

Für die Beurteilung der Rodungsfrage fällt nicht nur in Betracht die Totalmenge des Waldes, sondern in erster Linie seine Verteilung innerhalb der Schweiz. Am stärksten bewaldet ist der Jura mit einem durchschnittlichen Bewaldungsprozent von 34. Daraufhin folgt das Mittelland mit einer mittleren Bewaldung von 22 % und am Schluss steht wegen des grossen Anteils unproduktiven Bodens das Hochgebirge mit 18 % Anteil des Waldes an der Oberfläche. Trotzdem entfallen rund 55 % oder 550 000 Hektaren Wald auf die Gebirgskantone, rund 25 % oder 250 000 Hektaren auf das Mittelland und die restlichen 20 % oder etwa 200 000 Hektaren auf den Jura. Wenn man die Jurawälder als Gebirgswälder bezeichnet, was durchaus vertreten werden kann, so kommt man zum wichtigen Resultat, dass rund drei Viertel des schweizerischen Waldes als Gebirgswald betrachtet werden muss. Diese Tatsache muss berücksichtigt werden, wenn die Ertragsverhältnisse untersucht werden.

In der nachfolgenden Tabelle sollen die forstlichen Verhältnisse in den einzelnen Kantonen, geordnet nach Anteil des Waldes an der produktiven Bodenfläche, dargestellt werden. Die Waldfläche pro Kopf der Bevölkerung ist innerhalb der schweizerischen Volkswirtschaft von geringem Interesse, zumal auch ein Gesetz des Kantons Obwalden, das die Gemeinden autorisiert, die Holzausfuhr aus ihrem Gebiet zu untersagen, nicht mehr von praktischer Bedeutung ist. Der Vollständigkeit halber füge ich aber auch diese Zahlen der Uebersicht bei.

**Tabelle III**

| Kanton | Gesamtareal km² | Produktive Bodenfläche % | Produktive Bodenfläche km² | Gesamtwaldfläche ha | Waldfläche in % des Gesamtareals | Waldfläche in % der prod. Bodenfläche | Wohnbevölkerung 1941 | Waldfläche pro Kopf der Bevölkerung Ar |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| 1. Schaffhausen . . | 298 | 95,3 % | 284 | 12 350 | 41,5 | 43,5 | 53 772 | 22.97 |
| 2. Obwalden . . . | 493 | 85,9 % | 423 | 16 803 | 34,1 | 39,8 | 20 340 | 82.61 |
| 3. Tessin . . . . . | 2 813 | 74,0 % | 2 080 | 82 029 | 29,2 | 39,4 | 161 882 | 50,67 |
| 4. Solothurn . . . | 791 | 96,7 % | 765 | 29 855 | 37,8 | 39,1 | 154 944 | 19,27 |
| 5. Neuenburg . . . | 800 | 86,6 % | 694 | 24 771 | 31,0 | 35,8 | 117 900 | 21,01 |
| 6. Aargau . . . . | 1 403 | 94,6 % | 1 329 | 47 436 | 33,8 | 35,7 | 270 463 | 17.54 |
| 7. Baselland . . . | 427 | 95,8 % | 418 | 14 797 | 33,9 | 35,4 | 94 459 | 15,66 |
| 8. Bern . . . . . | 6 884 | 81,1 % | 5 580 | 189 298 | 27,5 | 33,9 | 728 916 | 25,97 |
| 9. Wallis . . . . . | 5 235 | 55,9 % | 2 920 | 98 894 | 18,9 | 33,8 | 148 319 | 66.68 |
| 10. Waadt . . . . . | 3 209 | 85,0 % | 2 726 | 89 640 | 27,9 | 32,8 | 343 398 | 26,10 |
| 11. Schwyz . . . . | 908 | 78,7 % | 714 | 23 149 | 25,5 | 32,4 | 66 555 | 34,78 |
| 12. Nidwalden . . . | 275 | 76,8 % | 211 | 6 793 | 24,7 | 32,2 | 17 348 | 39,16 |
| 13. Graubünden . . | 7 114 | 69,5 % | 4 948 | 158 705 | 22,3 | 32,1 | 128 247 | 123,75 |
| 14. Zürich . . . . . | 1 729 | 90,4 % | 1 560 | 47 696 | 27,4 | 30,3 | 674 505 | 7,07 |
| 15. St. Gallen . . . | 2 013 | 88,3 % | 1 774 | 49 271 | 24,5 | 27,8 | 286 201 | 17,21 |
| 16. Luzern . . . . . | 1 492 | 91,1 % | 1 361 | 36 362 | 24,4 | 26,8 | 206 608 | 17,60 |
| 17. Appenzell I.-Rh. | 173 | 86,9 % | 150 | 3 980 | 23,1 | 26,6 | 13 383 | 29,74 |
| 18. Zug . . . . . | 240 | 83,6 % | 201 | 5 289 | 22,0 | 26,3 | 36 643 | 14,43 |
| 19. Uri . . . . . | 1 074 | 52,7 % | 566 | 14 712 | 13,6 | 25,9 | 27 302 | 53,89 |
| 20. Appenzell A.-Rh. | 243 | 95,7 % | 232 | 5 700 | 23,6 | 24,6 | 44 756 | 12,73 |
| 21. Thurgau . . . . | 1 006 | 82,1 % | 822 | 19 098 | 19,1 | 23,2 | 138 122 | 13.83 |
| 22. Freiburg . . . . | 1 671 | 87,7 % | 1 468 | 33 589 | 20,1 | 22,9 | 152 053 | 22,09 |
| 23. Glarus . . . . . | 685 | 72,3 % | 495 | 10 841 | 15,8 | 21,9 | 34 771 | 31,18 |
| 24. Basel-Stadt . . | 37 | 62,4 % | 23 | (?)(1003) | 9,8 | (15,8) | 169 961 | 0,59 |
| 25. Genf . . . . . | 282 | 81,7 % | 231 | 2 445 | 8,7 | 10,6 | 174 855 | 1,40 |
| *Total* | 41 295 | 77,5 % | 31 990 | 1 025 540 | 24,9 | 32,2 | 4 265 703 | 24,02 |

Aus dieser Tabelle III ist unschwer die relativ starke Bewaldung des Jura zu erkennen, in dem von den 7 Kantonen mit über 35 % Waldareal im Verhältnis zur produktiven Bodenfläche und gleichzeitig über 30 % der Gesamtfläche deren fünf, nämlich Schaffhausen, Solothurn, Neuenburg, Aargau und Baselland ganz oder teilweise im Gebiet des Jura liegen. Auffallend ist, dass trotz des für schweizerische Verhältnisse hohen Bewaldungsprozents in keinem dieser Kantone die für die Holzversorgung notwendige Fläche von allermindestens 25 Aren erreicht wird. Zu den Kantonen mit relativ grosser Waldfläche gehören auch die Gebirgskantone Obwalden und Tessin, wobei allerdings für den Kanton Tessin insofern eine Einschränkung gemacht werden muss, als dort Flächen als Wald bezeichnet werden, die wohl mit den Buschwäldern (Macchien) der Mittelmeerländer, aber nicht mit Wäldern nach unsern Begriffen verglichen werden können. An achter Stelle folgt der Kanton Bern, dessen Gebiet über Alpen, Mittelland und Jura hinweggeht und der daher auch nicht sehr weit vom schweizerischen Durchschnitt entfernt ist. Mit seinen 26 Aren Wald pro Kopf

der Bevölkerung vermag er auch beinahe seinen Holzbedarf zu decken. Dem schweizerischen Durchschnitt noch näher kommt der Kanton Waadt, welcher ebenfalls Anteil an allen drei Landesteilen aufweist. Zu den Kantonen mit einer Waldfläche von über 30 % des produktiven Bodens gehören auch die Gebirgskantone Wallis, Schwyz, Nidwalden und Graubünden, in denen allerdings der Anteil des Waldes am Gesamtareal mitunter recht tief sinken kann (Graubünden 22,3 %, Wallis nur 18,9 %). In allen den bisher erwähnten Gebirgskantonen übersteigt der Kopfanteil des Waldes 0,35 Hektaren, weshalb diese Kantone in der Lage sind, den Holzmangel der Mittelland- und Jurakantone zum Teil auszugleichen. Dabei ist allerdings zu beachten, dass der jährliche Holzzuwachs im rauhen Gebirgsklima nur etwa ein Viertel bis halb so gross ist, wie im klimatisch bevorzugten Mittelland, dass ferner einer intensiven Waldnutzung häufig technische Schwierigkeiten (Abfuhrwege) hinderlich sind und dass der Gebirgswald vielerorts überhaupt in erster Linie seiner Schutzfunktionen wegen gepflanzt ist und erhalten wird.

Unter den waldarmen Kantonen finden wir sowohl reine Gebirgskantone wie Uri und Glarus als Mittellandkantone wie Zug, Freiburg und Thurgau. Eine besondere Gruppierung ist nicht mehr zu erkennen. Dass die Städtekantone Baselstadt und Genf das geringste Bewaldungsprozent aufweisen, ist nicht überraschend. (Für Basel würde zwar nach den Angaben des Forstkalenders, der eine Waldfläche von 1003 Hektaren angibt, das sehr hohe Bewaldungsprozent von 43,5 % resultieren. Dieser Fehlschluss rührt davon her, dass in der angegebenen Waldfläche die Wälder inbegriffen sind, die zwar den öffentlichen Korporationen Basels gehören, aber im angrenzenden badischen Grenzgebiet und in den Nachbarkantonen liegen.) Es ist durchaus verständlich, dass die fruchtbaren Gebiete des Mittellandes in den Kantonen Zürich, St. Gallen, Luzern, Zug, Thurgau und Freiburg hauptsächlich landwirtschaftlich genutzt werden, dagegen muss die schwache Bewaldung der Gebirgskantone Uri und Glarus auffallen und auch die beiden Appenzell tragen ihre Zunamen Innerrhoden und Ausserrhoden nicht zu Unrecht. Wenn als Ersatz von Rodungen im Mittelland Ersatzaufforstungen im Gebirge durchgeführt werden sollten, so werden in erster Linie diese schwachbewaldeten Gebiete auf ihre Eignung zur Wiederaufforstung untersucht werden müssen. Gleichzeitig wird aber auch ersichtlich, dass der Waldbestand einzelner Mittellandkantone heute schon so klein ist, dass die Zweckmässigkeit neuer Rodungen ernstlich in Frage gestellt erscheint. Beim Kanton Thurgau könnte man sich fragen, ob sein reicher Bestand an Obstbäumen nicht in gewisser Hinsicht mit einem Waldbestand zu vergleichen ist. Auf Grund persönlicher Erfahrung neige ich dazu, wenigstens den eigentlichen « Obstbaumwäldern » im Oberthurgau die Bezeichnung Wald zuzubilligen. Die Waldfläche dieses Kantons müsste daher um einen allerdings schwer erfassbaren Betrag vermehrt werden und sein Bewaldungsprozent würde sich entsprechend erhöhen. Von allen Kantonen mit einer Waldfläche von weniger als 30 % der produktiven Bodenfläche erzielt nur der Kanton Uri wegen seiner dünnen Besiedlung (22 Einwohner pro Quadratkilometer) eine ausreichende Kopfquote von rund 54 Aren. Alle übrigen Kantone erreichen die notwendige Fläche bei weitem nicht, auch wenn man annimmt, dass bei den günstigen

Zuwachsverhältnissen des Flachlandwaldes und der stark auf den Verbrauch von Kohle, Gas und Elektrizität eingestellten Lebensweise in den Industriegebieten und grössern Städten, die Mittellandkantone mit einer Fläche von 25—30 Aren pro Kopf auskommen würden. Tatsächlich sinkt aber die Waldfläche pro Einwohner im Kanton Thurgau auf 13,8 Aren, im Kanton Zürich auf 7,0 Aren, in Genf auf 1,4 und in Basel gar auf 0,6 Aren, wobei Basel noch relativ am günstigsten dasteht, weil die waldreichen Gebiete des Jura (und in Friedenszeiten jene des Schwarzwaldes und der Vogesen) in der Nähe liegen, so dass die Transportkosten nicht allzu sehr ins Gewicht fallen.

*Zusammenfassung*

Rund die Hälfte aller Kantone weisen ein Bewaldungsprozent, bezogen auf die produktive Fläche, von über 30 auf und sind damit ungefähr gleich stark bewaldet wie die angrenzenden Gebiete Deutschlands und Oesterreichs, wobei allerdings die Bewaldung der eigentlichen Gebirgskantone eher zu dürftig erscheint. Absolut die grösste Waldfläche weisen der Kanton Bern mit 189 298 Hektaren und der Kanton Graubünden mit 158 705 Hektaren auf. Die Bewaldung von 13 Kantonen sinkt unter 30 % der bewaldeten Fläche und muss daher als ungenügend bezeichnet werden. Dies gilt besonders für die Gebirgskantone, welche in dieser Gruppe eingereiht sind. Auffallen muss ferner, dass alle ostschweizerischen Kantone nämlich Zürich, St. Gallen, Glarus, die beiden Appenzell und der Thurgau zu den schwach bewaldeten Gebieten gehören. Angesichts der Tatsache, dass diese Gebiete ausreichend beregnet werden, kann ohne Schaden auf die wasserkonservierende Wirkung des Waldes verzichtet werden. Auch die windabschwächende Eigenschaft wird nicht stark vermisst. Dagegen richtet der Frost in den Obstkulturen gelegentlich Schäden an, welche bei einer dichten Bewaldung vielleicht weniger häufig wären. Auch muss gesagt werden, dass das Landschaftsbild dieser Kantone durch eine reichlichere Bewaldung sehr gewinnen würde. Insbesondere ist es wünschenswert, dass sich die Industriegegenden der Ostschweiz einen genügenden Waldanteil sichern. Im grossen und ganzen sind die 10 000 km² Schweizerwald recht zweckmässig über das ganze Land verteilt, und es ist nur in einigen Gebirgskantonen zu wünschen, dass die Waldfläche noch wesentlich vermehrt wird, weniger des Holzertrages als der Schutzwirkungen wegen. Die Aufforstungsaktion vermag, wenn sorgfältig geplant und durchgeführt, noch wesentliche Verbesserungen zu erreichen.

### *3. Die Holzarten im Schweizerwald*

Jura, Mittelland und Alpen bringen verschiedene Holzarten hervor. Der Jura ist das Gebiet der gemischten Laub- und Nadelholzwälder, das Mittelland ist die natürliche Verbreitungszone der Laubhölzer, allerdings infolge falscher forstwirtschaftlicher Ansichten im letzten Jahrhundert stark mit Fichten durchsetzt, während das Alpengebiet vor allem Nadelholzwälder aufweist. Entsprechend der Scheidung der Wälder in drei Viertel Gebirgswald (Jura und Alpen) und ein Viertel Tieflandwald sind die Nadelhölzer mit etwa 70 % vertreten, während die Laubhölzer, vorwiegend Buchen, 30 % des Waldes ausmachen.

Schon jetzt möchte ich darauf hinweisen, dass bei einer Rodung im Mittelland infolge dieser Verschiedenheit in der Holzartenverteilung nicht das gleiche Holz geschlagen wird, wie bei einer eventuellen Ersatzaufforstung im Gebirge wieder angepflanzt werden kann.

### Die einzelnen Holzarten und ihre Verwendungsmöglichkeiten

*a. Nadelhölzer.* Die verbreitetste Holzart unserer Wälder ist die *Fichte* oder *Rottanne* (Picea excelsa), welche rund 40 % des gesamten Baumbestandes in Beschlag nimmt. Ihre natürliche Heimat ist der Gebirgswald, wo sie bis an die obere Baumgrenze vorstösst, doch ist sie durch künstliche Pflanzung auch im Mittelland verbreitet worden, wo sie aber nicht so gut gedeiht und zu Krankheiten neigt. Das Fichtenholz findet Verwendung als Bau- und Sägeholz, in der Zellulosefabrikation, neuerdings auch bei der Holzverzuckerung. Die *Tanne* oder *Weisstanne* (Abies pectinata) liefert die stattlichsten Vertreter der Nadelhölzern (Dürrsrüti-Tanne im Emmental über 50 m hoch). Sie ist mit etwa 20 % im Wald vertreten. Ihr Holz dient zu Bauzwecken und im Möbelhandwerk. Die restlichen 10 %, welche den Nadelhölzern zufallen, verteilen sich auf die *Föhren* (Pinus silvestris), die überall auf lockerem, sandigem Boden vorkommen (Bau- und Brennholz), die *Lärchen* (Larix europaea) und die *Arven* (Pinus cembra). Das Lärchenholz ist eine sehr wertvolle Holzart und wird verwendet als Bauholz (Wasserbau, Brücken- und Chaletbau, ferner zur Zimmertäferung).

*b. Laubhölzer.* Die häufigste Laubholzart, welche zugleich 25 % des Gesamtbaumbestandes für sich beansprucht, ist die *Buche* (Fagus silvatica) mit ihrer Verbreitung im Mittelland, Jura und Voralpen. Sie erreicht Stammhöhen von über 40 m. Ihre Hauptbedeutung liegt in ihrer Eigenschaft als Bodenverbesserin (starker Laubabfall). Das Buchenholz wird verwendet für Parketteriewaren, Möbel, Eisenbahnschwellen, als Brennholz und heute besonders häufig als Gasholz zu Treibzwecken. Die *Eiche* (Quercus pedunculata und Quercus sessiliflora) ist die typische Holzart des Tieflandes. Sie ist leider stark zurückgegangen. Ihr Holz ist ausserordentlich wertvoll und wird verarbeitet in der Parketterie, in der Möbelfabrikation, in der Küferei, für Schwellen und für den Wasserbau. Von grösserer Bedeutung ist noch das Holz der *Esche* (Fraxinus excelsior). Es findet Verwendung in der Wagnerei, in der Möbel- und Modellschreinerei, in der Waggons- und Flugzeugfabrikation und schliesslich bei der Herstellung von Ski. Wegen der Verwendung in der Möbelindustrie sollen ferner noch erwähnt werden die *Birke* (Betula) und der *Nussbaum*, welcher aber schon eher zu den Fruchtbäumen gezählt wird. Doch soll daran erinnert werden, dass das Fällen von Nussbäumen während des Krieges einer besondern Bewilligung bedarf. (Nussbaumholz wird gebraucht für Gewehrschäfte.)

Mit dieser kurzen Uebersicht in die nur die wichtigsten Vertreter unserer Waldbäume aufgenommen wurden, soll die Reichhaltigkeit unseres Baumbestandes und die mannigfaltige Verwendungsfähigkeit der schweizerischen Hölzer angedeutet werden. Tatsächlich werden sozusagen keine Hölzer einge-

führt, die nicht auch der Schweizerwald hervorbringen könnte. Die Ausnahmen beziehen sich auf einige tropische Hölzer und das amerikanische Hickoryholz, welche für wenige Spezialzwecke gebraucht werden. Kommen so alle nötigen Sorten vor, so ist die produzierte Menge nicht überall dem Bedarf angepasst. Entsprechend der Vorherrschaft des Gebirgswaldes sind wir wohl relativ gut mit Nadelholz versehen, dagegen fehlt es an den hochwertigen Laubhölzern, um so mehr, als im letzten Jahrhundert die Laubholzwälder im Mittelland zugunsten der Fichtenreinbestände eingeschränkt wurden. Durch Rodungen im Mittelland droht sich dieses Verhältnis noch zu verschlechtern, da die Laubwälder ausgerechnet auf denjenigen Böden stocken, die auch bei landwirtschaftlicher Nutzung den höchsten Ertrag versprechen und also zur Rodung besonders geeignet erscheinen. In bezug auf den Ertrag der Laubholzarten ist zu bemerken, dass ihr Zuwachs deutlich hinter den Nadelhölzern zurückbleibt. Vom ästhetischen Standpunkt aus, ist im Mittelland den Laubbäumen der Vorzug zu geben, wenigstens so lange sie Laub tragen, was ja während der Dauer der Ausflugszeit im allgemeinen der Fall ist.

### *4. Die Besitzverhältnisse in der schweizerischen Waldwirtschaft*

Da es, wie wir später sehen werden, für den Ertrag der Wälder nicht gleichgültig ist, wie er bewirtschaftet wird und da die verschiedene Art der Bewirtschaftung weitgehend von den Besitzverhältnissen abhängt, ist es nötig, einen Ueberblick über die Verteilung der schweizerischen Waldfläche nach ihrem Besitzer zu geben. Wir kennen einerseits in der Schweiz den öffentlichen Wald und anderseits den Privatwald. Beim öffentlichen Wald unterscheiden wir ferner den Staatswald im Besitz der Kantone und des Bundes und den Wald der Gemeinden und öffentlichen Korporationen. Der Privatwald ist zum grössten Teil im Besitz der Landwirtschaft und bildet dort einen besondern Wirtschaftszweig. Im Jahre 1941 verteilte sich die gesamte Waldfläche von 1 025 540 Hektaren folgendermassen auf die verschiedenen Besitzerklassen:

| | | |
|---|---|---|
| Staatswald . . . . . | 48 484 ha | = 4,7 % |
| Gemeinde- und Korporationswald . | 695 901 ha | = 67,9 % |
| Öffentlicher Wald total . . . . . | 744 385 ha | = 72,6 % |
| Privatwald . . . . . | 281 155 ha | = 27,4 % |

Vom Staatswald gehört nur ein verschwindend kleiner Teil dem Bund, zusammengesetzt aus dem Lehrrevier der ETH und dem Waldbesitz der Bundesbahnen. Mehr als zwei Drittel des schweizerischen Waldareals ist im Besitz von Gemeinden und Korporationen, was seine grosse Bedeutung für den Finanzhaushalt der Gemeinden hat.

Bei der Verteilung auf drei Besitzerklassen zeigen sich in den verschiedenen Kantonen grosse Unterschiede, die es angezeigt erscheinen lassen, auch darüber eine besondere Tabelle beizufügen. Es ist klar, dass bei der Beurteilung der Rodungsfrage auch darauf Rücksicht zu nehmen ist, wer Besitzer des zu rodenden Waldstückes ist. Wir werden in diesem Zusammenhang auf die Frage der Entschädigungen, auf den Realersatz, auf die Ersatzaufforstungen zu sprechen

kommen. Ferner kann schon jetzt darauf hingewiesen werden, dass in bezug auf den Ertrag der Staatswald am besten abschneidet, während ihm Gemeindewald und Privatwald in ansehnlichen Abständen folgen. Auch aus diesen Gründen ist es bei einem Entscheid über die Zweckmässigkeit von Rodungen nötig zu wissen, wie sich der Waldbesitz in den einzelnen Kantonen verteilt.

**Tabelle IV**

| Kanton | Gesamtwaldfläche in ha | Staatswald | | Gemeinde- und Korporat.-Wald | | Privatwald | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | Hektaren | % | Hektaren | % | Hektaren | % |
| Zürich | 47 696 | 2 738 | 5,7 | 20 714 | 43,5 | 24 244 | 50,8 |
| Bern | 189 298 | 16 055 | 8,5 | 100 711 | 53,2 | 72 532 | 38,3 |
| Luzern | 36 362 | 2 370 | 6,5 | 7 784 | 21,4 | 26 208 | 72,1 |
| Uri | 14 712 | 139 | 0,8 | 13 425 | 91,4 | 1 148 | 7,8 |
| Schwyz | 23 149 | 30 | 0,1 | 20 069 | 86,7 | 3 050 | 13,2 |
| Obwalden | 16 803 | 18 | 0,0 | 15 867 | 94,5 | 918 | 5,5 |
| Nidwalden | 6 793 | 118 | 2,3 | 4 611 | 67,9 | 2 064 | 30,4 |
| Glarus | 10 841 | — | — | 9 961 | 91,9 | 880 | 8,1 |
| Zug | 5 289 | 172 | 3,2 | 3 617 | 68,4 | 1 500 | 28,4 |
| Freiburg | 33 589 | 4 095 | 12,2 | 16 998 | 50,6 | 12 496 | 37,2 |
| Solothurn | 29 855 | 1 306 | 4,3 | 22 836 | 76,6 | 5 693 | 19,1 |
| Baselstadt | 1 003 | 5 | 0,5 | 823 | 82,1 | 175 | 17,4 |
| Basselland | 14 797 | 64 | 0,3 | 10 989 | 74,4 | 3 744 | 25,3 |
| Schaffhausen | 12 350 | 2 145 | 17,3 | 8 366 | 67,8 | 1 839 | 14,9 |
| Appenzell A.-Rh. | 5 700 | 137 | 2,4 | 1 168 | 20,5 | 4 395 | 77,1 |
| Appenzell I.-Rh. | 3 980 | 104 | 2,7 | 1 764 | 44,2 | 2 112 | 53,1 |
| St. Gallen | 49 271 | 1 207 | 2,5 | 29 574 | 60,0 | 18 490 | 37,5 |
| Graubünden | 158 705 | 638 | 0,4 | 146 025 | 92,0 | 12 042 | 7,6 |
| Aargau | 47 436 | 3 255 | 6,9 | 35 051 | 73,9 | 9 130 | 19,2 |
| Thurgau | 19 098 | 1 328 | 6,9 | 5 872 | 30,8 | 11 898 | 62,3 |
| Tessin | 82 029 | 1 056 | 1,5 | 62 657 | 76,2 | 18 316 | 22,3 |
| Waadt | 89 640 | 8 190 | 9,2 | 55 556 | 61,9 | 25 894 | 28,9 |
| Wallis | 98 894 | 77 | 0,1 | 88 983 | 90,0 | 9 834 | 9,9 |
| Neuenburg | 24 771 | 2 171 | 8,9 | 12 360 | 49,8 | 10 240 | 41,3 |
| Genf | 2 445 | 32 | 1,3 | 100 | 4,1 | 2 313 | 94,6 |
| *Total* | 1 025 540 | 48 484 | 4,7 | 695 901 | 67,9 | 281 155 | 27,4 |

Kantone mit ansehnlichem Staatswaldbesitz, zum Teil herrührend aus der Säkularisation der Klöster, sind Schaffhausen, Freiburg, Waadt, Neuenburg, Bern, Aargau, Thurgau und Luzern, alles Kantone aus dem Mittelland und Jura. Fast gar keinen Waldbesitz weisen dagegen auf die Urkantone, ferner die weitern Gebirgskantone Glarus, Graubünden, Tessin und Wallis, sowie die beiden Basel und Genf. Ueberwiegend Privatwald ist zu finden in den Kantonen Appenzell Ausser- und Innerrhoden, Luzern, Thurgau, Zürich und Genf, wo der absolut unwesentliche Waldbestand vor allem aus privaten Parks besteht. Bis zu einem Drittel Privatwald weisen ferner auf Neuenburg, Bern, St. Gallen und Freiburg. Auch der Privatwaldbesitz ist im Mittelland relativ am häufigsten. Zur Bedeutungslosigkeit sinkt er dagegen herab in den Gebirgskantonen Uri, Schwyz,

Obwalden, Glarus, Graubünden und Wallis. Die Verschiedenartigkeit in den Besitzesformen und ihrem Anteil am Gesamtwaldbestand ist historisch bedingt, und es wäre recht interessant die geschichtliche Entwicklung der Besitzesverhältnisse zu verfolgen, doch ist für eine Beurteilung der Rodungsfrage nur der heutige Zustand von Bedeutung. Als wesentlich mag festgehalten werden, dass rund drei Viertel des schweizerischen Waldareals sich im öffentlichen Besitz befindet, wobei die Besitzer zum grössten Teil Gemeinden und öffentliche Korporationen sind, während die Kantone einzig im Mittelland über eigene Wälder von bemerkenswertem Ausmass verfügen. Die absolut grössten Waldareale haben die Kantone Bern mit 16 000 und Waadt mit 8200 Hektaren zu verwalten. Ebenfalls im Mittelland ist der Anteil des Privatbesitzes am Wald recht beträchtlich, indem er dort rund 50 % ausmacht. Insgesamt ist aber die Bedeutung des Privatwaldes in der Schweiz sehr viel kleiner als in den übrigen europäischen Staaten, wo der Anteil des Privatbesitzers bis auf 96 % (Grossbritannien und Portugal) steigt und nur in den baltischen Staaten unter die schweizerische Zahl sinkt. Gering ist im übrigen Europa im Verhältnis zur Schweiz vor allem der Anteil des Gemeinde- und Korporationswaldes, was mit der geringen Gemeindeautonomie in den andern Staaten zusammenhängt. Wie wir im Kapitel über die Ertragsverhältnisse noch sehen werden, wirkt sich das Vorherrschen des öffentlichen Waldes für die Waldwirtschaft sehr vorteilhaft aus, und seine Bedeutung steigt noch deshalb, weil in den Gebirgsgegenden vor allem die Schutzwirkungen des Waldes von allgemeinem Interesse sind. Damit hängt nun zusammen, dass der grösste Teil des schweizerischen Waldes zum Schutzwald im Sinne von Art. 3 des Forstgesetzes erklärt worden ist. Während der Anteil des Schutzwaldes insgesamt 77,2 % beträgt, steigt dieser Anteil in den Gebirgsgegenden auf 100 %, und nur für einige Gebiete im Mittelland (Zürich, Luzern, Freiburg, Baselland, Schaffhausen, Aargau und Thurgau) macht der Schutzwald weniger als die Hälfte des Gesamtwaldareals aus.

### *5. Die Bewirtschaftung der schweizerischen Wälder*

Für den wirtschaftlichen Ertrag der schweizerischen Forstwirtschaft ist wesentlich, dass der überwiegende Teil des schweizerischen Waldes aus Hochwald besteht, das heisst jener Bestandesart, bei der die Verjüngung durch Samen erfolgt und die Umtriebszeit, das ist die Zeitspanne, die von der Gründung eines Bestandes bis zu seiner Schlagreife dauert, rund 100 Jahre (im Gebirge etwa 180 Jahre) beträgt. Von den öffentlichen Waldungen gehören mehr als 90 % dieser Betriebsart an. In den Kantonen Zürich und Thurgau ist auch der Mittelwald noch von gewisser Bedeutung. Bei dieser Betriebsart erfolgt die Verjüngung durch Stockausschläge, wobei die Umtriebszeit nur etwa 20 Jahre beträgt. Dabei werden allerdings einzelne wertvollere Bäume jeweils als Oberständer längere Zeit stehen gelassen, beispielsweise eine vier- bis sechsfache Umtriebszeit. Solche Mittelwälder mit einzelnen Oberständern, gewöhnlich Föhren, Eichen, Buchen, Birken oder Eschen bilden die Schachen- oder Auenwälder den Flüssen entlang, wo sie mit ihrem dichten Unterholz guten Schutz vor der Ueberschwemmung des Kulturlandes bieten. Das gleiche gilt vom

Niederwald, der mit seiner 10—15jährigen Umtriebszeit fast nur noch im südlichen Tessin als Kastanien- oder Buchenniederwald vorkommt.

Während im 19. Jahrhundert unter dem Einfluss deutscher Forstschulen im Mittelland teilweise der Kahlschlagbetrieb und die Pflanzung reiner Bestände, besonders Fichtenbestände, üblich war, ein Betriebssystem, bei dem der Boden mehrere Jahre vollständig entblösst wird und bei dem die gezüchteten Reinbestände sehr krankheitsanfällig sind, gelten heute in der Schweiz der Plenterbetrieb und der Femelschlag als beste Systeme des Waldbaues. Beim Plenterbetrieb setzt sich der Wald aus Stämmen aller Art und jeden Alters zusammen, wobei immer nur die schlagreifen Bäume in Einzel- oder wenigstens Gruppennutzung geschlagen werden. Bei diesen Systemen bleibt der Boden dauernd unter einem Bestandesschirm. Das der Holzproduktion günstige, feuchte Waldklima bleibt ständig erhalten und garantiert den höchsten Zuwachs. Die Mischung der Bestände aus Hölzern verschiedener Sorten macht die Wälder widerstandsfähiger gegen Krankheiten und Insektenfrass. Plenterbetrieb und Femelschlag sind in den intensiv bewirtschafteten öffentlichen Wäldern heute beinahe allgemein üblich. Für die Beurteilung der Rodungsfrage ist noch festzuhalten, dass im Mittelland noch Fichtenreinbestände aus dem Kahlschlagbetrieb des letzten Jahrhunderts vorhanden sind, die zudem häufig an Orten stehen, wo der Boden für Fichtenpflanzungen ungeeignet ist, so dass die Erträge nicht den schweizerischen Durchschnitt erreichen. Im Gebirge war die Kahlschlagwirtschaft nie so massgebend geworden, weil zugunsten der Schutzfunktionen stets auf das Niederlegen grösserer Waldpartien verzichtet werden musste.

*Zusammenfassung*

In der schweizerischen Waldwirtschaft ist der geplenterte Hochwald mit Einzelnutzung vorherrschend oder wenigstens führt die Tendenz des Waldbaues auf diesen Zustand hin. Es darf aber nicht übersehen werden, dass noch ältere Fichtenreinbestände vorhanden sind. Die weniger wertvollen Mittel- und Niederwälder befinden sich vorwiegend an Fluss- und Secufern, wo sie ihre Bedeutung als Schutzwald besitzen, während ihre Holzproduktion weniger ins Gewicht fällt.

### *6. Die Holzproduktion des schweizerischen Waldes und der schweizerische Gesamtholzverbrauch*

Ueber die gesamte Holzproduktion der schweizerischen Waldfläche ist man insofern nicht vollständig orientiert, als der Holzertrag der Privatwaldungen nicht regelmässig statistisch erfasst wird. Nach Flury [1]) und Schädelin [2]) kann der Hektarertrag der Privatwaldungen auf etwa die Hälfte desjenigen der technisch bewirtschafteten Gemeindewaldungen geschätzt werden, das heisst auf etwa 2,0—2,5 $m^3$/ha. Demgegenüber schätzte Laur [3]) den Ertrag der Bauernwälder 1929 auf etwa 5 $m^3$, eine Zahl, die ziemlich sicher zu gross ist. Es besteht daher eine gewisse Unsicherheit in der Schätzung des Gesamtertrages,

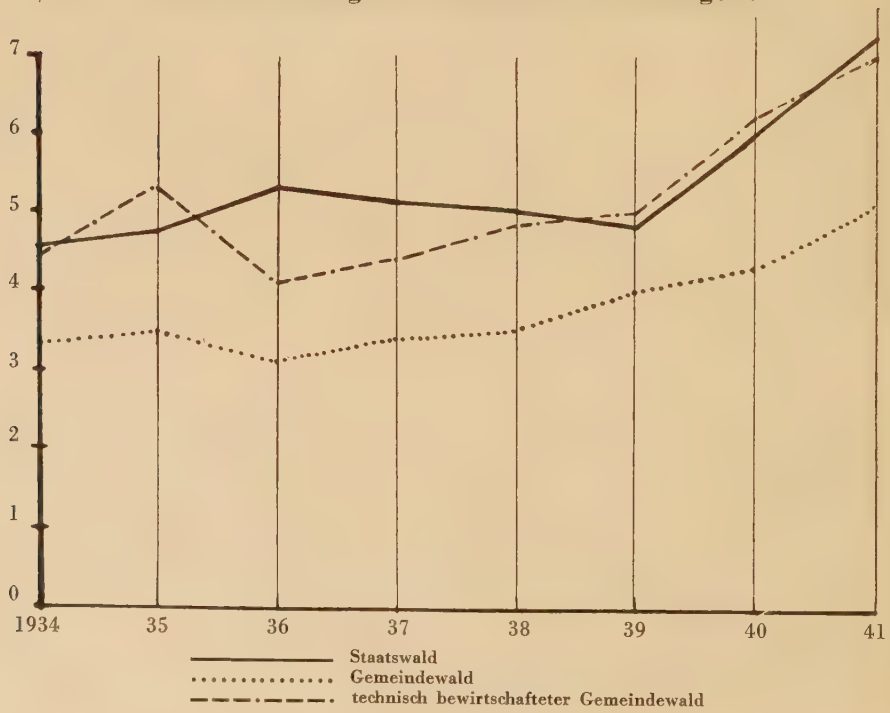
[1]) a. a. O.
[2]) a. a. O.
[3]) Dr. E. Laur, Der Schweizer Bauer, seine Heimat und sein Werk, Brugg 1939.

die aber nicht von grosser Bedeutung ist, da ein wesentlicher Teil des Holzes aus den Privatwaldungen der Selbstversorgung dient. Der Gesamtertrag des Schweizerwaldes wird auf rund 3 Millionen Kubikmeter veranschlagt oder etwa 3 m³ pro Hektar. An dieser Gesamtproduktion sind die einzelnen Landesteile folgendermassen beteiligt:

| Produktionsgebiet | Hektarertrag | Totalertrag |
|---|---|---|
| Jura rund 200 000 ha | zirka 4,5 m³ | rund 900 000 m³ |
| Mittelland » 250 000 ha | » 5,0 m³ | » 1 250 000 m³ |
| Alpen » 550 000 ha | » 1,6 m³ | » 850 000 m³ |
| *Total* 1 000 000 ha | 3,0 m³ | rund 3 000 000 m³ |

Ueber den Ertrag der öffentlichen Waldungen ist man durch die schweizerische Forststatistik genau orientiert. Um einen Ueberblick über die Verhältnisse vor dem Kriege zu geben, lasse ich einige Zahlen aus den Jahren 1934 bis 1938 folgen. Die gegenwärtigen Kriegsjahre mit ihrem Zustand der partiellen Autarkie und den stark erweiterten Anwendungsgebieten des Holzes ergeben ganz andere Zahlen, die nicht ohne weiteres als Grundlagen für eine allgemeine Betrachtung dienen dürfen.

**Die Hektarerträge der öffentlichen Waldungen:**



Aus vorstehender Darstellung geht hervor, dass die Staatswaldungen durchschnittlich die höchsten Erträge liefern. Ihnen nahe kommen die technisch bewirtschafteten Gemeindewaldungen (Gemeinden mit eigenem Forstbeamten), während der Durchschnittsertrag aller Gemeindewaldungen etwa 1,5 m³ pro Hektar unter dem Ertrag der intensiv bewirtschafteten Waldungen steht. Da von einer Gesamtfläche der Gemeindewaldungen (bestockte Fläche) von rund 600 000 Hektaren nur 75 000 Hektaren technisch bewirtschaftete Gemeindewaldungen sind, kann damit gerechnet werden, dass die schweizerische Holzproduktion einzig durch intensivere Pflege des Gemeindewaldes (Vermehrung des Forstpersonals) um rund 600 000 m³ erhöht werden könnte. Da bei den Privatwaldungen die Einbusse infolge unrationeller Nutzung noch grösser ist, darf angenommen werden, dass auch dort eine um etwa 400 000 m³ höhere Holzernte zu erreichen wäre, so dass der ohne Schädigung der Bestände erreichbare Holzertrag des schweizerischen Waldes leicht auf etwa 4 000 000 m³ gebracht werden könnte, was den normalen Friedensverbrauch an Holz mengenmässig vollständig decken würde.

**Die Hektarerträge der Gemeindewaldungen nach Kantonen geordnet im Jahre 1938 (– – – –) und im Durchschnitt 1935/38 (———)**

Aus der vorstehenden Abbildung geht hervor, dass unter den Kantonen recht beträchtliche Unterschiede im Holzertrag der Wälder zu verzeichnen sind, wobei Mittelland und Jura ähnliche Erträge liefern und bei beiden eine Ertragssteigerung im Westen zu verzeichnen ist. Die Gegenüberstellung der Kurven des Jahres 1938 und der Durchschnittskurve 1935/38 zeigt, dass sich die jährlichen Ertragsschwankungen in normalen Zeiten in kleinen Grenzen halten. Aus der vorstehenden Darstellung geht auch deutlich hervor, dass eine Hektare

Gebirgswald an Produktivität stark hinter einer ebenso grossen Fläche Mittellandwald zurücksteht. *Mit andern Worten, eine Hektare im Kanton Aargau oder Freiburg gerodeten Waldes müsste durch etwa 4—5 Hektaren Neuaufforstung in den Gebirgskantonen ersetzt werden, um den gleichen Holzertrag sicherzustellen.* Dabei ist allerdings zu bedenken, dass die kleinen Hektarerträge in den Gebirgskantonen nicht nur naturbedingt sind, sondern zum Teil durch die schlechten Abfuhrverhältnisse mit verursacht werden. Diesem Uebelstand kann aber durch den Bau von Waldwegen und von andern Holztransportanlagen (Seilbahnen usw.) einigermassen abgeholfen werden, so dass auch im Alpengebiet mit einer wenn auch bescheidenen Steigerung des Ertrages bei intensiver Bewirtschaftung gerechnet werden kann.

**Die Nutzungen in den öffentlichen Waldungen in den Jahren 1934/38**

Unter diesem Titel soll eine kurze Zusammenstellung Aufschluss geben über den Holzanfall in den Jahren 1934 bis 1938, also ungefähr vom Ende der Weltwirtschaftskrise bis zum letzten vollen Friedensjahr. Auf die Gesamtholzernte in den Jahren seit Ausbruch des Krieges trete ich nicht mehr ein, da für diese Jahre ganz spezielle Verhältnisse vorliegen. Da die Aussenhandelsziffern zudem nicht mehr veröffentlicht werden, kann über den Gesamtholzverbrauch überhaupt nichts mehr Genaues gesagt werden. Es ist aber anzunehmen, dass dieser bedeutend grösser ist als in den Friedensjahren, da das Holz als einziger nationaler Rohstoff grosse Bedeutung erlangt hat, als Ausgangsprodukt für Zellulose und deren weitere Verarbeitung, als Baumaterial (Ersatz der Eisenbetonbauweise durch Holzkonstruktionen) und als Brennstoff (Ersatz für Kohle und flüssige Brenn- und Treibstoffe).

**Der Holzertrag der öffentlichen Wälder**

| Jahr | Staatswaldungen | Gemeindewaldungen | Total |
|---|---|---|---|
| 1934 . . . . . | 196 942 m³ | 1 943 253 m³ | 2 140 195 m³ |
| 1935 . . . . . | 207 971 » | 2 108 823 » | 2 316 794 » |
| 1936 . . . . . | 235 149 » | 1 848 049 » | 2 083 198 » |
| 1937 . . . . . | 227 965 » | 2 008 947 » | 2 236 912 » |
| 1938 . . . . . | 223 926 » | 2 086 834 » | 2 310 760 » |
| 1934—1938 . . . . | 1 091 953 m³ | 9 995 906 m³ | 11 087 859 m³ |
| Pro Jahr . . . . . | 218 391 » | 1 999 181 » | 2 217 572 » |

Durchschnittlich betrug die Holzernte der öffentlichen Wälder in der Periode 1934—1938 rund 2,2 Millionen m³. Dazu kämen dann noch je rund 600 000 m³ aus den Privatwaldungen. Die Staatswaldungen trugen zu diesem Resultat etwa 10 % bei, während rund 350 000 m³ oder zirka 16 % aus den technisch bewirtschafteten Gemeindewaldungen stammen. Die Hauptholzproduzenten unter den Kantonen sind Bern mit durchschnittlich 450 000 m³, Graubünden mit rund 200 000 m³, Aargau mit 250 000 m³ und Waadt mit ebenfalls durchschnittlich 250 000 m³. Diese vier Kantone liefern also mehr als die

Hälfte der gesamten Holzernte. Ausser den vier Hauptlieferanten sind noch zu nennen Zürich, Freiburg, Solothurn und St. Gallen, welche auch je etwas über 100 000 m³ zum Gesamtergebnis beisteuern. Auch aus diesen Ziffern geht die Bedeutung der Mittelland- und Jurawälder klar hervor.

**Die Holznutzungen in den öffentlichen Wäldern nach Holzarten und Holzsortimenten**

| Jahr | Holzernte | Nutzholz | | Brennholz | Nadelholz | | Laubholz |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | m³ | m³ | % | m³ | m³ | % | m³ |
| 1934 . . . . | 2 140 195 | 986 579 | 46,1 | 1 154 110 | 1 538 662 | 71,9 | 602 027 |
| 1935 . . . . | 2 316 794 | 1 001 859 | 44,8 | 1 233 503 | 1 623 852 | 72,6 | 611 510 |
| 1936 . . . . | 2 083 198 | 913 391 | 42,5 | 1 234 329 | 1 565 988 | 72,9 | 581 732 |
| 1937 . . . . | 2 236 912 | 1 053 799 | 46,7 | 1 202 850 | 1 652 677 | 73,2 | 603 972 |
| 1938 . . . . | 2 310 760 | 1 097 244 | 47,6 | 1 209 258 | 1 689 564 | 73,3 | 616 938 |
| 1934—1938 . | 11 087 859 | 5 052 872 | — | 6 031 050 | 8 070 743 | — | 3 016 179 |
| Pro Jahr . . | 2 217 572 | 1 010 576 | 45,5 | 1 206 810 | 1 614 145 | 72,8 | 603 236 |

Von der gesamten Holzernte fallen rund 45 % auf Nutzholz, worunter Bauholz, Schnittholz, Bretter, Stangen und Möbelholz zu verstehen ist. Etwas mehr als die Hälfte des Ertrages umfasst das Brennholz, indem auch das Papierholz inbegriffen ist. Die Schwankungen der Sortimente untereinander sind nur geringfügig.

Interessanter für unsere Untersuchungen ist die Verteilung von Nadelholz und Laubholz. Wir haben früher festgestellt, dass rund 70 % der Bestände aus Nadelholz gebildet werden und können nun erkennen, dass beim Ertrag das Nadelholz, zufolge seiner höhern Produktivität noch etwas stärker überwiegt. Die Kantone, in denen der Laubholzertrag bedeutend über den schweizerischen Durchschnitt steigt, sind Zürich, Nidwalden, Glarus, Baselland, Schaffhausen, Aargau und Thurgau. Fast nur Nadelholzertrag dagegen weisen die Kantone Freiburg, Appenzell, Graubünden und Wallis auf.

Bei Hinzurechnung der Privatwaldungen würden sich keine starken Verschiebungen mehr ergeben. Der Anteil des Brennholzes würde vielleicht etwas grösser, da nach Laur [1]) vom Holzertrag der Bauernwälder rund 64 % als Brennholz verwendet werden.

Nachdem so der Materialertrag der schweizerischen Waldungen nach Herkunft, Sortiment und Holzart aufgegliedert wurde und so ein Bild gewonnen wurde über die mengenmässige Bedeutung des schweizerischen Waldes, soll noch auf den Geldertrag der öffentlichen Wälder hingewiesen werden. Dabei ist zu beachten, dass die Holzpreise Weltmarktpreise sind und der Geldertrag der schweizerischen Wälder Schwankungen unterworfen ist, deren Ursachen ausserhalb der schweizerischen Volkswirtschaft liegen. Die Uebersicht über die Gelderträge soll deshalb nur einen Begriff für die Grössenordnung geben.

[1]) a. a. O.

**Der Geldertrag der öffentlichen Waldungen 1934/38**

| Jahr | Bruttoeinnahmen | | | Ausgaben | | | Nettoeinnahmen | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Total Fr. | pro m³ Fr. | pro ha Fr. | Total Fr. | pro m³ Fr. | pro ha Fr. | Total Fr. | pro m³ Fr. | pro ha Fr. |
| 1934 | 50 654 956 | 23,7 | 79,5 | 29 004 197 | 13.6 | 45,5 | 21 650 759 | 10.1 | 34.0 |
| 1935 | 50 577 179 | 21,8 | 79,2 | 29 865 912 | 12,9 | 46,8 | 20 711 267 | 8,9 | 32,4 |
| 1936 | 43 792 393 | 21,0 | 68,3 | 27 723 299 | 13,3 | 43,2 | 16 069 094 | 7,7 | 25,1 |
| 1937 | 49 854 074 | 22,3 | 77,8 | 28 639 629 | 12,8 | 44,7 | 21 214 445 | 9,5 | 33.1 |
| 1938 | 53 950 459 | 23,3 | 83,6 | 30 183 669 | 13,1 | 46,8 | 23 766 790 | 10,2 | 36,8 |

Unter annäherungsweiser Einrechnung der Erträge der Privatwaldungen ergibt sich ein durchschnittlicher Bruttoertrag von 60 Millionen Franken, dem Ausgaben im Betrage von 35 Millionen Franken gegenüberstehen, woraus ein endlicher Nettoertrag von 25 Millionen Franken resultiert.

Selbstverständlich schwanken diese Erträge von Fall zu Fall sehr stark. Es gibt Jahre und Gegenden, bei denen überhaupt kein Nettoerlös herausschaut. Doch beträgt der durchschnittliche Nettoertrag immerhin 40 % des Bruttoertrages. Volkswirtschaftlich von Bedeutung ist ferner die Tatsache, dass ein hoher Prozentsatz der Ausgaben auf Arbeitslöhne entfällt, woraus die Wichtigkeit der Waldwirtschaft für die Gebirgsgegenden hervorgeht.

Der Eigenproduktion und einer geringfügigen Ausfuhr (im Krieg 1914—1918 wurde diese Ausfuhr sehr bedeutend) steht eine bedeutende Mehreinfuhr gegenüber. Diese Mehreinfuhr betrug 1935: 520 000 m³, 1936: 325 000 m³, 1937: 435 000 m³, 1938: 480 000 m³. Unter den Herkunftsländern spielten Oesterreich, Deutschland, Frankreich und Jugoslawien die grösste Rolle, während die kleine Ausfuhrmenge hauptsächlich im Grenzverkehr nach Frankreich und Italien ging. Der Wert der Mehreinfuhr beträgt rund 30 Millionen Franken. Die Hauptmenge des eingeführten Holzes, nämlich rund 35 %, ist Papierholz, etwa 25 % Brennholz, und zwar fast ausschliesslich Laubholz. Mengenmässig ist bei der Einfuhr das Nadelholz mit etwa 55 % vertreten, wertmässig dagegen nur mit 40 %. Daraus ergibt sich, dass das Laubholz als wertvollere Holzart im Schweizerwald besonders gepflegt werden sollte.

**Der schweizerische Holzverbrauch**

Die schweizerische Forststatistik berechnet den Holzverbrauch aus Eigenproduktion plus Mehreinfuhr auf Grund der Annahme, dass die Nutzungen in den Privatwaldungen gleich gross seien wie in öffentlichen Waldungen. Der Fehler, der durch diese vereinfachende Berechnungsgrundlage entsteht, dürfte das Gesamtergebnis nur unwesentlich beeinflussen. Wir erhalten so folgende Zahlen für die Jahre 1935 bis 1938:

| 1935: | *a.* Brennholz | *b.* Nutzholz | *c.* Total |
|---|---|---|---|
| | m³ | m³ | m³ |
| Oeffentliche Waldungen | 1 285 000 | 1 025 000 | 2 310 000 |
| Privatwaldungen | 505 000 | 405 000 | 910 000 |
| Total Eigenproduktion | 1 790 000 | 1 430 000 | 3 220 000 |
| Mehreinfuhr | 250 000 | 270 000 | 520 000 |
| Gesamtverbrauch | **2 040 000** | **1 700 000** | **3 740 000** |

| 1936: | | | |
|---|---|---|---|
| | m³ | m³ | m³ |
| Oeffentliche Waldungen | 1 260 000 | 925 000 | 2 185 000 |
| Privatwaldungen | 505 000 | 355 000 | 860 000 |
| Total Eigenproduktion | 1 765 000 | 1 280 000 | 3 045 000 |
| Mehreinfuhr | 125 000 | 200 000 | 325 000 |
| Gesamtverbrauch | **1 890 000** | **1 480 000** | **3 370 000** |

| 1937: | | | |
|---|---|---|---|
| | m³ | m³ | m³ |
| Oeffentliche Waldungen | 1 200 000 | 1 055 000 | 2 255 000 |
| Privatwaldungen | 485 000 | 405 000 | 890 000 |
| Total Eigenproduktion | 1 685 000 | 1 460 000 | 3 145 000 |
| Mehreinfuhr | 165 000 | 270 000 | 435 000 |
| Gesamtverbrauch | **1 850 000** | **1 730 000** | **3 580 000** |

| 1938: | | | |
|---|---|---|---|
| | m³ | m³ | m³ |
| Oeffentliche Waldungen | 1 210 000 | 1 095 000 | 2 305 000 |
| Privatwaldungen | 485 000 | 435 000 | 920 000 |
| Total Eigenproduktion | 1 695 000 | 1 530 000 | 3 225 000 |
| Mehreinfuhr | 220 000 | 260 000 | 480 000 |
| Gesamtverbrauch | **1 915 000** | **1 790 000** | **3 705 000** |

Wir erkennen, dass der schweizerische Gesamtverbrauch an Holz im Durchschnitt der Jahre 1935/38 rund 3,6 Millionen Kubikmeter betragen hat. An dieser Gesamtmenge war das Nutzholz mit 1,7 Millionen oder 47 % beteiligt. Papier- und Brennholz mit 1,9 Millionen Kubikmeter oder 53 %. Vom Gesamtverbrauch von 3,6 Millionen Kubikmetern sind rund 3,1 Millionen oder 87 % in den schweizerischen Wäldern genutzt worden, während die Einfuhr rund 500 000 m³ oder 13 % betrug. Beim Brennholz ist der Anteil der Eigenproduktion etwas höher, nämlich rund 90 %, während er beim Nutzholz auf zirka 35 % sinkt.

Zu den vorliegenden Zahlen ist zu bemerken, dass die Dreissigerjahre eher zu den Jahren geringen Holzverbrauches gehören, beträgt doch die pro Kopf

verbrauchte Holzmenge nur etwa 0.9 m³. Die Lage auf dem schweizerischen Holzmarkt gab zu Klagen über die geringe Rendite Anlass, wie denn auch die Reinerträge der öffentlichen Waldungen von nur wenig mehr als 20 Millionen Franken wesentlich unter den Reinerträgen der Vorkrisenjahre zurückstehen. Auf Grund dieser Lage sind die schweizerischen Wälder eher unternutzt worden, was zur Bildung einer Holzreserve führte, die unter den erhöhten Ansprüchen der Kriegswirtschaft an den Wald allerdings rasch zusammenschmolz.

Die Kriegsjahre haben sehr bedeutende Anforderungen an die schweizerische Waldwirtschaft gestellt, was man am besten aus dem Ansteigen der Hektarerträge in den Jahren 1940/41 ersieht. Seither hat sich diese Bewegung in verstärktem Masse auch auf die Gemeindewaldungen ausgedehnt, und nach Ansicht der Forstwissenschaft werden grosse Teile der besser zugänglichen Waldungen im Mittelland heute stark übernutzt, was zu Befürchtungen über ihren Bestand Anlass gibt. Leider rentierte in den Jahren des geringen Holzverbrauches und der kleinen Reinerträge der Waldwirtschaft vielerorts die Anstellung wissenschaftlich geschulten Forstpersonals nicht, so dass heute eine einwandfreie Ueberwachung und Lenkung der Nutzung mangels einer ausreichenden Zahl von Forstingenieuren fast nicht möglich ist. Bei einer Zahl von 122 Kreisforstämtern, die allerdings im Kanton Graubünden und in einigen Kantonen des Mittellandes noch von einer Anzahl Stadt- und Gemeindeforstämtern mit höhern Forstbeamten unterstützt werden, trifft es pro Kreisforstbeamtung auf eine zu beaufsichtigende Fläche von rund 8400 Hektaren, eine Zahl, die in den Kantonen, die nur einen Forstkreis umfassen, leicht auf das doppelte steigen kann, während eine einwandfreie Beaufsichtigung der Forstwirtschaft einen Forstbeamten auf etwa 4000 Hektaren verlangen würde. Unter diesen Umständen birgt die jetzige starke Beanspruchung der Wälder eine gewisse Gefahr in sich, indem die Nutzungen oft nicht zweckmässig vor sich gehen. Eine gründliche Aufsicht über die Holzwirtschaft wird zudem noch durch die häufigen Militärdienste der Forstbeamten erschwert. Anderseits gestatten die höhern Erträge der Wälder nun vielleicht doch die Vermehrung der Forstbeamtungen, so dass in Zukunft eher mit einer bessern Bewirtschaftung der Wälder gerechnet werden kann.

Wir haben gesehen, dass der relativ kleine Holzverbrauch in den Jahren vor dem Krieg nur zu etwa 87 % durch die Eigenproduktion gedeckt werden konnte, dass man aber aus den geringen Erträgen vieler Waldungen, nicht nur im Gebirge, schliessen durfte, dass bei intensiverem Waldbau in den Gemeinde- und Privatwaldungen der volle Bedarf gedeckt werden könnte. Es ist anzunehmen, dass der momentane Grossverbrauch an Holz nach dem Krieg wieder zurückgehen wird, da in vielen Verbrauchszweigen das Holz wieder durch andere Rohstoffe ersetzt werden wird. Immerhin haben sich einige neue Verwendungsmöglichkeiten des Holzes gezeigt, die auch nach dem Verschwinden der Aussenhandelshemmungen bestehen bleiben werden. Ich erinnere an die Verarbeitung der Zellulose zu Zellwolle, die Verwendung des Holzes als Gasholz zu Treibzwecken, die Verarbeitung in der Holzverzuckerung, zu Alkohol und Traubenzucker. Es ist daher in den Nachkriegsjahren damit zu rechnen, dass der Gesamtholzverbrauch der Schweiz eher über 4 Millionen Kubikmeter steigen wird. Angesichts der

Verarmung ganz Europas an Wäldern und daraus folgender Einfuhrschwierigkeiten für Holz scheint eine Intensivierung der schweizerischen Waldwirtschaft unerlässlich. Neben der Vermehrung des wissenschaftlich gebildeten Forstpersonals gehört dazu eine Ausdehnung des Waldwegbaues hauptsächlich im Gebirge, um die schon an der Grenze der Uebernutzung stehenden Wälder im Mittelland zu schonen. Der Bau von Waldwegen, der ins Arbeitsbeschaffungsprogramm aufgenommen werden sollte, ermöglicht nicht nur die Erschliessung zahlreicher bisher schlecht genutzter Waldungen, sondern gestattet vor allem auch einen schonenden Abtransport des geschlagenen Holzes, was zu einer bedeutenden Wertvermehrung führt. Es ist anzustreben, dass im Gebirge eine Wegdichte von 40—50 m erreicht wird, das heisst, dass auf eine Hektar Wald 40—50 m Waldweg fallen. Dass diese Wege nicht nur der Waldwirtschaft dienen, sondern ebenso gut die bessere Erschliessung der Alpen ermöglicht, mag eine Subventionierung dieser Bauten um so mehr rechtfertigen. Nur beiläufig sei erwähnt, dass sich in Fremdengebieten auch Kur- und Verkehrsvereine an diesen Wegbauten beteiligen werden, wie dies auch für die Gemeindewaldungen der grössern Städte, welche am Bestehen eines ausreichenden Netzes von Wanderwegen in der Nähe der städtischen Siedlungen interessiert sind, gelten wird.

Die Intensivierung der schweizerischen Waldwirtschaft, insbesondere durch Erschliessung bisher schwach genutzter Gebirgswaldungen wird allerdings nicht eine volle Unabhängigkeit des schweizerischen Holzmarktes vom Ausland bewirken können, indem gewisse Holzarten, besonders Laubhölzer in unserm Klima naturgemäss weniger vertreten sind. Wie früher im Abschnitt über die Holzarten bereits gesagt, ist die Einfuhrmenge derjenigen Hölzer, die im schweizerischen Wald überhaupt nicht vorkommen, nur unbedeutend; dagegen produzieren wir einige Holzarten nicht in ausreichender Menge. Wir werden daher immer mit einer Einfuhr von Buchen- und Eichenholz rechnen müssen. Eine Umwandlung der im letzten Jahrhundert künstlich gepflanzten Fichtenreinbestände in natürliche Mischwälder geht aber nur sehr langsam vor sich, und man kann nicht mit einer Vermehrung des Laubholzanfalles in naher Zukunft rechnen. Die Aufforstungen im Gebirge können nicht in erster Linie vom Standpunkt des Holzmarktes aus beurteilt werden, da ihre Bedeutung eindeutig auf Seite der Schutzwirkungen steht und ihr Ertrag infolge der ausgedehnten Wachstumszeit erst in 150—200 Jahren fühlbar wird. Wir erkennen somit, dass der Schweizerwald noch zu einer Ertragssteigerung fähig ist, dass diese aber einseitig die Nadelhölzer betrifft, und dass somit der Grad der Selbstversorgung auch ohne Uebernutzung der Mittellandwälder noch erhöht werden kann, dass aber wegen des natürlichen Ueberwiegens der Nadelhölzer eine vollständige Unabhängigkeit vom Auslande nicht wird hergestellt werden können. Immerhin ist es offensichtlich, dass unsere Holzversorgung weit besser aus eigenen Kräften erfolgen kann, als etwa die Lebensmittelversorgung, was bei der Beurteilung der Rodungsfrage nicht ausser acht gelassen werden darf.

### 7. *Die Bedeutung der Wohlfahrtswirkungen des Waldes in der Schweiz*

Im ersten Teil wurden die einzelnen Wohlfahrtswirkungen des Waldes eingehender beschrieben und dabei schon häufig auf schweizerische Verhältnisse hingewiesen. Es kann sich deshalb hier nur noch darum handeln, einzelne für die Schweiz besonders wichtige Wirkungen in ihrer ganzen Bedeutung zu zeigen. Es ist nicht überraschend, dass in der Schweiz einzelne Wohlfahrtswirkungen besonders genau untersucht werden. In unserm Gebirgsland waren ja die Schutzfunktionen seit alten Zeiten bekannt, und die Bedeutung des Waldes als Schutzwald übertrifft in sehr vielen Fällen bei uns seine Bedeutung als Holzproduzent. Dieser besondere Umstand hat seinen Niederschlag in der Gesetzgebung gefunden, indem sowohl frühe kantonale oder Gemeindeforstordnungen als auch das geltende eidgenössische Forstgesetz sehr viel Rücksicht auf die Schutzfunktionen des Waldes nehmen. Häufig sind zu Ende des Mittelalters und zu Beginn der Neuzeit die Bannbriefe, welche für gewisse Wälder einen Schutz vor schädlicher Uebernutzung, eventuell ein vollständiges Schlagverbot aufstellten. (Waldbannbrief Flüelen 1382, Waldbannordnung Altdorf 1515, Bannbrief eines Waldes im Kanton Schwyz 1343, Holzordnung von Buochs 1433, Verbot der Waldrodungen im Kanton Bern 1488, Bannlegung der Holzwälder im Kanton Glarus 1585, Bannbussordnung von Thusis und Ilanz 1491 usw.) Im geltenden eidgenössischen Forstgesetz vom 11. Oktober 1902 mit den Revisionen vom 5. Oktober 1923 sind die Wälder in Schutzwaldungen und Nichtschutzwaldungen eingeteilt (Art. 3) und wir haben bereits erwähnt, dass mehr als drei Viertel des Gesamtwaldareals zu Schutzwäldern erklärt wurden, d. h. zu Wäldern, in denen keine Kahlschläge vorgenommen werden dürfen und in denen die Nutzung, unter besonders sorgfältiger forstlicher Aufsicht erfolgen soll. Diese Schutzwälder liegen vor allem im Gebirge, an Flüssen oder an andern Stellen, wo die mechanischen Schutzwirkungen des Waldes besonders zur Geltung kommen. Da die klimatischen Wirkungen bei Inkrafttreten des Gesetzes, wie übrigens auch heute noch, zu wenig erforscht waren, konnte auf diese bei der Ausscheidung in Schutzwälder und Nichtschutzwälder keine Rücksicht genommen werden, doch ist der Bedeutung eines ausreichenden Waldbestandes durch Art. 31 des zitierten Gesetzes Rechnung getragen, welches bestimmt, dass das Waldareal der Schweiz nicht vermindert werden soll. Nach Art. 31 bedürfen Ausreutungen in Nichtschutzwaldungen der Bewilligung der Kantonsregierung, solche in Schutzwaldungen derjenigen des Bundesrates. Ferner kann für solche Waldverminderungen Ersatz durch Neuaufforstungen verlangt werden. Durch diese und weitere Bestimmungen ähnlichen Charakters hat das eidgenössische Forstgesetz den Sinn eines eigentlichen Waldschutzgesetzes erhalten.

Tatsächlich hat die schweizerische Gesamtwaldfläche mit dem Inkrafttreten dieses Gesetzes (im Alpengebiet schon seit dem Forstgesetz von 1876) nicht nur keine Verminderung, sondern eine kleine Vermehrung erfahren. Zwar beschlugen die eigentlichen Aufforstungsarbeiten seit 1876 nur eine Fläche von rund 25 000 Hektaren, aber die Zunahme betrug beispielsweise seit der letzten Gesetzesrevision im Jahre 1923 immerhin 50 700 Hektaren, indem die Waldfläche von 974 791 Hektaren im Jahre 1923 auf 1 025 540 Hektaren im Jahre

1941 zugenommen hat, wobei allerdings von Forstseite geltend gemacht wird, dass diese Zunahme eine fiktive sei, da sie grösstenteils auf genauere Vermessung des Waldareals zurückzuführen sei. Ganz sicher ist aber, dass der Wald in den letzten 50 Jahren keine nichtersetzte Verminderung erfahren hat.

Trotzdem bleibt das schweizerische Bewaldungsprozent, wie wir gesehen haben, hinter denjenigen der deutschen Alpenländer zurück. Dies ist von Interesse, da für jedes Gebirgsland, insbesondere aber für diejenigen Gebirgsgegenden mit regelmässiger und starker Schneebedeckung, die mechanischen Schutzwirkungen des Waldes von lebenswichtiger Bedeutung sind. In erster Linie garantiert ein starker und zweckmässig verteilter Waldbestand den Schutz der Siedlungen und der Kommunikationen vor den Lawinen. Die frühesten Bannwälder waren auch durchwegs solche Lawinenschutzwaldungen. Die Wälder verhindern sowohl das Entstehen der Lawinen in der bewaldeten Zone, als den Zug von oberhalb der Waldgrenze entstehender Lawinen ins Tal. Genauere Untersuchungen über diese Fragen werden vom schweizerischen Lawinenforschungsinstitut auf Weissfluhjoch, das der eidgenössischen Inspektion für das Forstwesen untersteht, durchgeführt und ausgewertet. Nur im Schutz der Wälder ist die dauernde Bewohnbarkeit vieler Alpentäler gesichert. Im Kampf gegen die Entvölkerung der Gebirgsgegenden ist deshalb dem Wald eine wichtige Rolle zugedacht, denn neben der Tatsache, dass von seiner Schutzwirkung die Sicherheit der Bergbewohner abhängt, tritt der ebenso wichtige Umstand, dass die Gebirgswälder den Bergbewohnern Arbeit und Verdienst schaffen. Allerdings muss daran gedacht werden, dass dem Bergbauern auch das nötige Weideland erhalten bleibt. Doch lässt sich ein Ausgleich der forstlichen und landwirtschaftlichen Interessen in diesen lokalen Fragen immer erreichen. Die Bedeutung der winterlichen Schutzfunktion des Waldes hat zugenommen mit der Intensivierung des Verkehrs in den Alpentälern. Strassen, Eisenbahnen, Starkstrom- und Telephonleitungen werden durch den Gebirgswald vor der Zerstörungskraft der Lawine geschützt. Waren es vorerst nur die grossen Durchgangsrouten Gotthard, Lötschberg und Simplon und die Rhätischen Bahnen, auf denen ein ganzjähriger Verkehr sichergestellt werden musste, so ergab sich diese Notwendigkeit mit dem Aufkommen des Wintersports und der Eröffnung von eigentlichen Winterkurorten auch für kleinere Bergbahnen und für einige Alpenstrassen, nachdem einmal auch das Automobil in die winterliche Bergwelt eingedrungen war. Wie wichtig die Schutzfunktionen des Waldes besonders für die grossen Bahnen sind, ergibt sich daraus, dass die Lötschbergbahn für Wildbachverbauungen, Schutzbauten gegen Steinschlag, Lawinenschutzbauten, Aufforstungen seit ihrem Bestehen annähernd die gleiche Summe ausgelegt hat, wie die ursprünglich vorgesehenen Anlagekosten betrugen. Ferner ist auf den bahneigenen Waldbestand der Bundesbahnen von 866 Hektaren hinzuweisen.

Beinahe ebenso wichtig wie der Schutz der Dörfer und Verkehrswege vor den Lawinen ist die Gebäudesicherung im Einzugsgebiet von Wildbächen. Die Schutzwirkung des Waldes besteht dabei sowohl im ausgleichenden Einfluss auf das Wasserregime als in der Verhinderung von Rutschungen, Muhrgängen, Steinschlägen, Uferzerstörungen. Die meisten Aufforstungen, die bisher durchgeführt wurden, erfolgten in Verbindung mit Wildbachverbauungen, wobei zu

bemerken ist, dass die Gräben der Wildbäche meist auch gefährliche Lawinenzüge darstellen. Verbauungen erwiesen sich stets nur in dieser Verbindung mit Aufforstungen als dauerhafte Sicherung gegen die verheerende Wirkung der Erosion und ihrem talseitigen Gegenstück, der Ueberschwemmung und Ueberschüttung wertvollen Kulturlandes. Neben der Verhinderung der Erosion in Wildbachgebieten erweist sich der Wald aber auch als Schutz gegen Erdrutsche im Hügelland, wiederum hauptsächlich vermöge seiner ausgleichenden Wirkung auf den Wasserhaushalt. Nur kurz seien nochmals die Schutzwirkungen des Mittel- und Niederwaldes im Ueberschwemmungsgebiet der Flüsse hervorgehoben.

An zweiter Stelle unter den Wohlfahrtswirkungen ist für die Schweiz der Einfluss des Waldes auf den Wasserhaushalt der Flüsse zu erwähnen. Im ersten Teil wurde dargelegt, wie stark ausgleichend eine dichte Bewaldung auf den Wasserstand wirkt. Für die schweizerische Volkswirtschaft sind dabei hauptsächlich drei Punkte von Interesse.

Die Senkung der Hochwasserstände ermöglicht eine billigere Bauweise der Wasserbauten. Die Auen- und Schachenwälder in den überschwemmungsgefährdeten Gebieten sind dort nicht nötig, wo ein stark bewaldetes Einzugsgebiet die Ueberschwemmungsgefahr auf ein Minimum reduziert. Das von diesen wenig ertragreichen Wäldern beanspruchte Gelände kann einer intensiveren Landwirtschaft nutzbar gemacht werden, wenn nicht andere Gründe gegen ihre Abholzung sprechen. Tatsächlich sind grössere Ueberschwemmungskatastrophen in der Schweiz dank der sorgfältigen Forstpolitik, welche eine Verminderung des Waldes verhindert, selten geworden.

Die ausgleichende Wirkung des Waldes auf die Wasserführung der Flüsse ist ferner von wesentlicher Bedeutung für die Elektrizitätswirtschaft. Die Flusskraftwerke arbeiten um so wirtschaftlicher, je regelmässiger die Wasserführung der Flüsse ist. Nachdem es immer schwieriger wird, geeignete Gegenden für die Anlage von Speicherwerken zu finden und der Bedarf an elektrischer Kraft weiter zunimmt, ist der regelmässigen Wasserführung der Flüsse grosse Aufmerksamkeit zu schenken, um einen möglichst hohen Ausnützungsgrad der Flusskraftwerke zu gewährleisten. Gewiss bringt es der Wald nicht fertig, die Hauptwassermasse erst im Winter abfliessen zu lassen, wenn der grösste Strombedarf erreicht wird, aber da die Speicherwerke nur in ungenügender Weise den hohen Strombedarf der Spätwintermonate zu decken vermögen, bedeutet jeder Tag, an dem die Flusskraftwerke länger in Betrieb gehalten werden können, eine Erleichterung in der Stromversorgung. An dieser Regelmässigkeit der Wasserführung ist neben den künstlichen Ausgleichbecken und den natürlichen Seen der Wald massgebend beteiligt.

Das gleiche Interesse wie die Elektrizitätswirtschaft hat eine eventuelle zukünftige Flußschiffahrt. Für die Schiffahrtsstrecke Basel-Bodensee bildet zwar der Bodensee das natürliche und nach seiner Regulierung sehr wirksame Ausgleichsbecken, während für eine Schiffahrt aareaufwärts mangels eines so grossen Wasserspeichers der Erfolg stark von der regelmässigen Wasserführung der Aarezuflüsse abhängig ist, die wiederum durch die Bewaldung der Voralpen einigermassen gewährleistet ist.

Ferner ist noch zu erwähnen, dass zahlreiche kommunale und private Wasserversorgungen auf der Fassung von Quellen beruhen. So besitzt Bern eine Quellwasserfassung im Emmental, Zürich eine solche im Sihltal. Im Hinblick darauf, dass die Ergiebigkeit und Stetigkeit der Quellen stark vom Waldbestand abhängen, sind die Wälder in solchen wichtigen Quellgebieten zu Schutzwäldern erklärt worden.

Nach diesen beiden Wohlfahrtswirkungen folgt für die Schweiz der Bedeutung nach sicherlich die hygienische und ästhetische Wirkung des Waldes, beruht doch die Anziehungskraft manches Kurgebietes gerade auf dem Reiz seiner Waldspaziergänge. Die Bedeutung des Waldes für den Fremdenverkehr ist wohl sehr schwer abzuschätzen, aber sie ist unzweifelhaft gross. Nicht vergebens wird in den meisten Prospekten immer wieder auf die schattigen Spaziergänge, auf die gesunde Luft und die Ruhe der Wälder hingewiesen. Wir haben früher bemerkt, dass die angeblichen besondern Qualitäten der Waldluft im wesentlichen nur auf ihrer speziellen Reinheit beruhen, aber diese nicht so allgemein bekannte Tatsache verhindert nicht, dass das Argument der gesunden Waldluft sehr werbekräftig ist. Im besondern Falle der Lungensanatorien beruht der Heilerfolg allerdings tatsächlich auf der speziellen Keimfreiheit der Höhen- und Waldluft. Wenn wir die Reihe der schweizerischen Kurorte durchgehen, so werden wir nur selten auf grössere Fremdenverkehrszentren stossen, die nicht in der Nähe grosser Waldgebiete liegen. Das gilt sowohl für das Berner Oberland, als für die bündnerischen Fremdengebiete, sowohl für die Zentral- als für die Ostschweiz. Für die Kurorte am Genfersee und im Tessin mögen andere landschaftliche Schönheiten wesentlicher sein. Ferner stimmt es, dass für den Winter, wo der Fremdenverkehr weniger erholungsbetont als sportbetont erscheint, etwas andere Grundsätze gelten. Daher sind beispielsweise Sedrun, Andermatt, Kleine Scheidegg im Sommer wegen des fehlenden Waldes nur Durchgangsstationen, im Winter tatsächliche Sportzentren. Von besonderer Bedeutung ist der Waldreichtum für die kleineren Kurorte in den Voralpen, die nicht die gleichen landschaftlichen Einmaligkeiten aufzuweisen haben, wie die Fremdenplätze im Hochgebirge (Engadin, Berner Oberland, Wallis). Hier kann die Beliebtheit geradezu mit wenigen Baumgruppen stehen und fallen.

In Verbindung mit der hygienischen Bedeutung der Wälder steht noch ihr Anteil an der Anziehungskraft der Badeorte. Denn gerade dort, wo sich vorwiegend erholungsuchende Menschen versammeln, spielt die Möglichkeit des Ausruhens im angenehmen Klima der Wälder eine ausschlaggebende Rolle. Tatsächlich sind auch die Wälder in der Umgebung unserer Badeorte besonders gut gepflegt. Als gute Beispiele sind zu erwähnen Baden, Schinznach, Rheinfelden im Kanton Aargau, und Ragaz im st. gallischen Rheintal. Die Summen, welche die Kurorte für die Anlage von Waldwegen und ihren Unterhalt ausgeben, sind beträchtlich. In Reklameschriften wird sogar manchmal die Länge des Wegnetzes für Waldspaziergänge unter den Vorzügen eines Kurortes angegeben. Wünschenswert wäre es, wenn die Verkehrskreise in der Frage des Waldwegbaus mit der Forstwirtschaft zusammenarbeiten würden. Allerdings sind ihre Belange insofern nicht leicht zu vereinigen, indem die Forstwirtschaft im Interesse eines bequemen Holztransports von den Wegen ein ansehnliches Gefälle ver-

langen, während den Kurgästen im wesentlichen ebene Spaziergänge zur Verfügung gestellt werden sollen. Eine Zusammenarbeit mit der Waldwirtschaft ist aber auch notwendig, wenn es sich um die Erhaltung von Aussichtspunkten handelt, denn der Wald kann auch einmal als störendes Element auftreten.

Für die Kurorte sind die Fragen der Landschaftsgestaltung Lebensfragen, und da der Wald eine massgebende Rolle in der Landschaft spielt, ist ein enger Kontakt zwischen den Organen des Fremdenverkehrs und der Forstwirtschaft aufrechtzuerhalten. In einer ähnlichen Lage wie die Kurorte befinden sich die grossen Städte, die aus hygienischen Gründen mit der Waldwirtschaft in Beziehung treten. Tatsächlich ist es bisher auch meist gelungen, eine ausreichende Waldfläche in der Nähe der grossen Bevölkerungszusammenballungen zu erhalten. Ich habe in diesem Zusammenhang bereits auf die Anstrengungen der Stadt Zürich hingewiesen. Welchen Wert die Stadtverwaltungen auf die Erhaltung ihres Waldbestandes legen, geht daraus hervor, dass sozusagen alle grossen Stadtgemeinden eigene Stadtförster besitzen, obwohl ihr Waldbesitz lange nicht an die Wälder grosser Berggemeinden hinreicht.

An der ästhetischen Wirkung des Landschaftsbildes und damit an der Art, Grösse und Verteilung der Wälder in der Landschaft sind neben den Kurorten und grossen Städten auch die Verkehrsanstalten interessiert, deren Rendite massgeblich vom Ausflüglerverkehr beeinflusst wird. Dazu gehören neben einigen Ueberlandbahnen vor allem die Postautobetriebe und die privaten Autotransportunternehmungen. Gerade diese Unternehmungen sind vor allem an einer einwandfreien Landschaftsgestaltung im Mittelland interessiert, da für sie der Ausflugsverkehr ins Alpengebiet weniger vorteilhaft ist. Es mag sein, dass die Bedeutung der Landschaft an sich für die Fremdengebiete eine Zeit lang etwas abgenommen hatte, als es üblich war, nicht mehr zur Erholung, sondern zur Zerstreuung oder zu Sportzwecken in die Ferien zu reisen. Das Dancing, das Strandbad im Sommer und der Skilift und die Piste im Winter sind wesentlicher geworden, als eine malerische oder beruhigende Umgebung. Mit der Anspannung der Arbeitskraft infolge kriegsbedingter Produktionsintensivierung und mit der Ausdehnung der Ferienreisen auf ein breiteres Publikum ist aber eher eine Rückkehr zum ursprünglichen Zweck der Ferien zu konstatieren. Daneben darf nicht vergessen werden, dass der Ausländer ja beinahe ausschliesslich der Landschaft wegen in die Schweiz reist und daher viel empfindlicher auf Veränderungen im Landschaftsbild reagiert als das schweizerische Reisepublikum, das der kulinarischen und Unterhaltungsseite mehr Bedeutung zumisst. Wir müssen bei Berücksichtigung des Fremdenverkehrs die Landschaftsfragen daher mit einem viel kritischeren Auge betrachten, als es uns natürlich erscheint.

Es muss doch auffallen, dass in den Jahren vor dem Krieg mehr und mehr Gebiete als Fremdenplätze Mode wurden, die in den waldreicheren Gebieten Oesterreichs, der Tschechoslowakei, Deutschlands und Polens liegen. Wenn auch politische Umstände dabei eine Rolle gespielt haben mögen, so ist doch unverkennbar eine Abwanderung des internationalen Reisepublikums in ursprünglichere Gegenden festzustellen. Die Anschauung, dass die Schweiz mit ihrem Bewaldungsprozent an der untern Grenze für ein Gebirgsland sei, scheint auch so interpretiert werden zu müssen, dass sie an der untern Grenze für ein Reise-

verkehrsland angelangt sei. Der wirtschaftliche Aufschwung, die Ausdehnung der Industrie in alle Gebirgstäler ist gewiss ein erfreuliches Zeichen für die Tüchtigkeit der Bewohner; aber unser Land hat dadurch so viel an Ursprünglichkeit eingebüsst, dass es seinen Ruf als Ferienland Europas vielleicht doch mit der Zeit einbüsst. Vom Standpunkt des Fremdenverkehrs aus ist daher nicht nur in der unmittelbaren Nähe der Kurorte, sondern allgemein in den Fremdengebieten alles anzustreben, was den natürlichen Charakter der Landschaft zu erhalten geeignet ist. Die Bewaldung eines Gebietes spielt daher eine ausschlaggebende Rolle.

Die Wirkungen des Waldes auf das Klima ist insofern in der Schweiz von geringerer Bedeutung, weil dieses in viel massgeblicherer Weise durch die Lage und die Bodengestaltung beeinflusst wird. Besonders gilt dies für den Einfluss des Waldes auf die Niederschläge. Wenn es stimmt, dass ausgedehnte Wälder eine Vermehrung der Niederschläge herbeizuführen imstande sind, was nicht einwandfrei nachgewiesen ist, so würde diese Wirkung in unserem Land durch den Einfluss der Bodengestaltung weit überdeckt. Abgesehen davon, dass die Schweiz in einer Zone maritimen Klimas mit vorherrschend feuchten Westwinden liegt und daher mit Ausnahme weniger Gegenden eher eine zu reichliche Regenmenge empfängt, weshalb eine Vermehrung sogar unerwünscht erscheint, wird die Niederschlagsmenge vor allem dadurch bestimmt, dass die feuchtigkeitsgesättigte Luft am Gebirge aufsteigen muss, sich dort abkühlt, so dass der Taupunkt unterschritten wird, was ausgiebige Schnee- und Regenfälle zur Folge hat. Als Trockengebiete sind nur einige von hohen Bergen umgebene Täler im Innern des Alpengebietes zu werten, wo die feuchte Luft gar keinen Zutritt hat. Dies gilt vor allem für das mittlere Wallis und das Engadin. Eine Art Regenschatten entsteht auf die gleiche Weise am Ostfuss des Jura. Auf diese durch die gebirgige Bodengestalt bestimmten Umstände kann der Wald keinen fühlbaren Einfluss nehmen, dagegen erweist er sich in diesen Gebieten als überaus wichtig für die Regulierung des Wasserhaushalts.

Der Einfluss des Waldes auf die Temperatur scheint von ganz lokaler Bedeutung zu sein, weshalb keine allgemeinen Angaben gemacht werden können. Ausserdem weist unser Klima auch wiederum keine so ausgeprägten Extrema auf, dass eine ausgleichende Wirkung stark zur Geltung käme. Allerdings ist es möglich, dass diese relative Ausgeglichenheit des Klimas gerade auf die Bewaldung zurückzuführen ist und dass es einen ausgeprägteren Extremcharakter erhielte, wenn die Waldfläche vermindert würde. Den Nachweis dafür zu erbringen, hält schwer, da es kaum möglich ist, ein Vergleichsgebiet mit ähnlichem Grossklima und gleichzeitig ähnlicher Bodengestaltung zu finden. Als einigermassen zutreffend kann angenommen werden, dass die Bewaldung die Frosthäufigkeit herabsetzt. Dies hat seine Bedeutung für die Gebiete mit frostempfindlichen Kulturen, also die Gemüse- und Obstbaugebiete. Als Beispiel sind die Kirschenkulturen im aargauischen Fricktal und in Baselland zu nennen, welche in diesen waldreichen Gegenden verhältnismässig selten vom Frost betroffen werden. Da wir immer mehr dazu kommen werden, solche empfindliche Intensivkulturen zu pflegen, ist der Frostverhütung besonderes Augenmerk zu schenken.

Am massgeblichsten ist aber der Einfluss des Waldes auf den Wind. Im ersten Teil wurde dargelegt, wie gross der Unterschied im Ertrag windgeschützter und windoffener Kulturen ist. Trotz der starken Gliederung des Landes durch Gebirge gibt es bei uns nun aber Gebiete mit häufiger und heftiger Windbewegung, in denen ein Windschutz von grosser Bedeutung ist. Die von Süden nach Norden verlaufenden Alpentäler sind Föhnstrassen, während von Nordosten nach Südwesten durch das Mittelland die Bise sich unliebsam bemerkbar macht. In beiden Fällen wirkt vor allem die austrocknende Wirkung des Windes wachstumhemmend, während im Fall der Bise noch die Unterkühlung dazu kommt. Der grösste schweizerische Versuch mit Windschutzstreifen besteht im Grossen Moos, wo das bei der Juragewässerkorrektion gewonnene Neuland erst befriedigende Erträge abwarf, als die Kraft des Windes gebrochen worden war. Weitere Pflanzungen von Windschutzgehölzen befinden sich im Rheintal in der Gegend von Chur und Vaduz. Bisher sind deshalb noch zu wenig Versuche mit Windschutzstreifen gemacht worden, da solche Gehölze für die Forstwirtschaft gänzlich uninteressant sind und die Landwirtschaft des Flachlandes immer eher waldfeindlich gesinnt war, ein Ueberbleibsel aus der Zeit, da sie sich im Urwald erst Platz schaffen musste. Mit dem Fortschreiten der Entwicklung einer intensiveren Landwirtschaft, hauptsächlich aber mit der Ausdehnung des Gemüsebaues scheint nun aber darin eine Wandlung einzukehren. Die Windschutzgehölze weisen ferner noch den Vorteil auf, dass sie Ersatz bieten für die vielen verlorengegangenen Nistgelegenheiten für unsere Vogelwelt. Auch hier ist zu sagen, dass der Wald als Heimat der Vögel, speziell der nützlichen Insektenvertilger besonders in Obstbaugebieten eine Rolle spielt. Im allgemeinen dürfte allerdings der ideelle Wert unserer Vogelwelt höher eingeschätzt werden als ihre umstrittene Nützlichkeit.

Der Wald ist der Ort, wo am ehesten ein Gegengewicht gegen die Naturentfremdung des Städters gebildet werden kann. Es ist ausserordentlich erfreulich, dass gerade das schweizerische Plenterwaldsystem viel naturnäher wirkt und dass gerade bei diesem System am besten für die Vögel, wie für die übrige Tierwelt gesorgt ist. Neben der ideellen Seite tritt hier aber auch noch das materielle Moment der Einnahmen aus Jagdgebühren. Besonders in den Kantonen mit Revierjagdsystem erreichen diese Einnahmen für Gemeinden und Staat mitunter beträchtliche Beträge. Im Mittelland kommen als Jagdgebiete fast nur die Wälder, Sümpfe und Seen in Frage, weshalb die Jagdpachteinnahmen fast ganz vom Umfang des Waldbestandes abhängen. Es ist wünschenswert, dass besonders auch in der Nähe der Städte dafür gesorgt wird, dass die freilebende Tierwelt nicht ausstirbt. Diesem Umstand wird Rechnung getragen, indem die stadtnahen Wälder (beispielsweise der Zürichbergwald) als Wildschongebiet bezeichnet werden.

Schliesslich ist noch auf die militärische Bedeutung des Waldes in der Schweiz hinzuweisen. Nachdem bereits im ersten Teil gezeigt wurde, dass der Wald die Wirksamkeit der Luftwaffe und der Artillerie herabsetzt und die Verwendung von motorisierten Kampfmitteln (Tanks, Panzerwagen, Sturmgeschützen) stark erschwert oder ganz verhindert, kann in bezug auf die Schweiz gesagt werden, dass wir an allen diesen Wirkungen des Waldes grösstes Inter-

esse haben, da er gerade die Waffen in ihrer Entfaltung hindert, die wir selbst nicht besitzen. Es sind dies Waffen, mit denen ein Angreifer im allgemeinen seine entscheidenden Erfolge erringt. Bei einem Angriff auf die Schweiz oder ihr Réduit national wird durch die Bewaldung dem Angreifer unsere eigene infanteristische Kampfweise aufgezwungen. Militärische und forstwirtschaftliche Interessen treffen sich in der gemeinsamen Forderung nach Erschliessung der Wälder durch Waldwege. Im Mittelland erlauben die Wälder die Durchführung eines Partisanenkrieges hinter der gegnerischen Kampffront. Gleichzeitig erhalten die Wälder höchste kriegswirtschaftliche Bedeutung, und zwar hauptsächlich als Lieferanten von Gasholz für Motortreibzwecke, da unsere Benzinvorräte sehr sparsam bewirtschaftet werden müssen. Gewiss ist es falsch, wirtschaftliche Ueberlegungen immer unter der Voraussetzung von in kurzen Abständen wiederkehrenden Kriegszeiten anzustellen, wo aber, wie bei der vermehrten Pflege der Wälder, für die Friedensjahre Gewinn zu erwarten ist, darf umso eher erwartet werden, dass die militärischen Interessen berücksichtigt werden.

### *8. Zusammenfassung*

Bei der Betrachtung der Bedeutung, die der Wald für die schweizerische Volkswirtschaft und darüber hinaus für die allgemeine Wohlfahrt des Landes aufweist, muss auffallen, wie stark das Gewicht auf den eigentlichen Wohlfahrtswirkungen liegt. Es ist beinahe so, als ob der Holzertrag der Wälder als willkommene Beigabe zu ihren sonstigen Leistungen empfangen würde. Diese überraschende Tatsache hängt mit der besondern Lage der Schweiz als Gebirgsland und mit ihrer besondern Eigenschaft als Ferienland Europas zusammen. Trotzdem wird natürlich immer in erster Linie von den forstwirtschaftlichen Erträgen die Rede sein, da nur diese unmittelbar in Zahlen ausgedrückt werden können. Man wird sogar mit besonderem Stolz auf diese Erträge hinweisen, weil die Holzversorgung eines der wenigen Gebiete der Urproduktion ist, in dem eine beinahe vollständige Selbstversorgung möglich erscheint. Ich erinnere in diesem Zusammenhang an die Tatsache, dass erst ein kleiner Teil des Waldes wirklich intensiv bewirtschaftet wird. Es sind dies die Staatswaldungen und die technisch bewirtschafteten Gemeindewaldungen, welche im Jahre 1938 zusammen eine Fläche von

| | | | |
|---|---|---|---|
| Staatswaldungen . . . . . | 44 732 Hektaren, | Holzertrag | 5,0 m³ |
| technisch bewirtschaftete Gemeindewaldungen . . . . . | 76 074 » | » | 4,8 m³ |
| total | 120 806 Hektaren | | |

einnahmen und damit rund 12 % des gesamten Waldareals ausmachten. Ihrem durchschnittlichen Holzertrag von annähernd 5 m³ steht ein Hektarertrag von nur 3,3 m³ auf den rund 525 000 Hektaren übrigen Gemeindewaldes und ein höchstens gleich grosser auf den 280 000 Hektaren des Privatwaldes gegenüber. Es darf daher angenommen werden, dass wenn die Forstwirtschaft einmal auch in den übrigen Waldgebieten nach den ihr zur Verfügung stehenden wissenschaftlichen Erkenntnissen zu arbeiten in der Lage sein wird, im Rahmen der klima-

tischen und geologischen Gegebenheiten auf rund 80 % des schweizerischen Waldgebietes mit einer erheblichen Ertragssteigerung gerechnet werden kann, welche die bisher notwendige Einfuhr von Holz bis auf einen verhältnismässig kleinen, geringen Anteil bestimmter Holzarten, welche wir aus klimatischen Gründen in nicht genügender Menge oder überhaupt nicht produzieren können, überflüssig machen wird. Grundsätzlich kann daher angenommen werden, dass vom Standpunkt der Holzversorgung aus die schweizerische Waldfläche den Anforderungen der Wirtschaft, wenn auch ganz knapp, für die nächste Zukunft noch zu genügen vermag. Sollten sich allerdings neue Gebiete der Technik auf die Verwendung von Holz als Ausgangsmaterial ausbilden, so würde sofort ein Mangel entstehen. Nachdem aber ganz Europa und die Vereinigten Staaten an Holzmangel zu leiden beginnen, ist nicht anzunehmen, dass die technische Entwicklung zu einer weitern Beanspruchung des Holzvorrates führen wird. Vielmehr rechne ich damit, dass besonders in der Textilgruppe eine Rückbildung der Zellulosewirtschaft eintreten werden, um so mehr, als der grösste Antrieb zur Ersetzung der natürlichen Gespinstfasern von den politisch bedingten Autarkiebestrebungen ausging.

Zu einer etwas andern Beurteilung der schweizerischen Waldfläche muss dagegen die Berücksichtigung der Wohlfahrtswirkungen des Waldes führen. Zwar haben wir festgestellt, dass in unserer Zone des milden maritimen Klimas ein Einfluss des Waldes auf Temperatur und Niederschläge, auch dann wenn dieser wirklich als Einfluss auf das Grossklima nachgewiesen werden könnte, von nicht so grosser Bedeutung wäre, wie etwa inmitten der grossen Landmassen Chinas und Nordamerikas. Aber bereits beim Einfluss auf den Wind ist auch für unsere Verhältnisse eine klimaverbessernde und ertragssteigernde Wirkung des Waldes nachweisbar. Zu einem massgebenden Faktor aber wird die Wirkung des Waldes auf den Boden, weil in einem Gebirgsland mit zum Teil leicht erodierbaren Gesteinen die möglichste Hintanhaltung der Erosion, werde diese durch Wind, Wasser, Frost oder Lawinen verursacht, zu einem Lebensproblem grosser Gebiete wird. Unser Wald schützt nicht nur die Wohnstätten und Verkehrswege im Gebirge, sondern auch das kärgliche Kulturland, das überhaupt erst das Fortkommen einer lebensfähigen Gebirgsbevölkerung ermöglicht. Gerade in dieser Beziehung nun kann aber nicht von einem vollständigen Genügen der Waldfläche gesprochen werden, und die bisher durchgeführten Aufforstungen von rund 25 000 Hektaren stellen nur einen Anfang dar. Teilweise mit der Verhinderung der Erosion im Zusammenhang steht die Wirkung des Waldes auf den Wasserhaushalt, deren Bedeutung für die Schweiz aber über das engere Alpengebiet hinausreicht und im Mittelland ebenso wichtig ist wie in den Alpentälern. Auch hier lässt sich die Schweiz nicht unmittelbar mit andern Ländern vergleichen, da wir mangels eigener Kohlenvorkommen in ganz besonders hohem Masse auf die möglichst rationelle Ausnützung der Wasserkräfte angewiesen sind und als Binnenland mit mengenmässig bedeutendem Aussenhandel ein spezielles Interesse an der Entwicklung einer frachtenverbilligenden Binnenschiffahrt aufweisen. Beides sind aber Forderungen, die nur erfüllt werden können, wenn die Wasserführung der Flüsse durch eine ausreichende Bewaldung reguliert wird. Auch in dieser Hinsicht ist leider zu konstatieren, dass die Wald-

fläche, besonders diejenige im Mittelland den Anforderungen nur unvollkommen gewachsen ist. In hygienischer Hinsicht ist festzustellen, dass wir wenig Industrien besitzen, mit denen besondere Nachteile für die menschliche Gesundheit in ihrer Umgebung verbunden wären. Insbesondere fehlen uns die grossen Zentren der Hütten- und Schwerindustrie mit ihren starken Konzentrationen gesundheitsschädlicher Abgase. Im wesentlichen haben daher die Wälder nur die Aufgabe, der Bevölkerung der grössern Städte sommerlicher Freizeit- und Erholungsraum zu sein, und wir haben bereits bemerkt, dass die Bestrebungen der städtischen Gemeindeverwaltungen in dieser Hinsicht unbestreitbare Erfolge aufzuweisen haben. Mit dieser hygienischen Bedeutung der Wälder steht in engem Zusammenhang ihre ästhetische Bedeutung, die Bedeutung des Waldes für das Landschaftsbild. Dass diese Seite nicht gering einzuschätzen ist, haben wir mit dem Hinweis auf den Fremdenverkehr und dessen Abwanderungstendenz nach Ländern mit reichlicherem Waldbestand bereits genügend klargemacht. Wir haben dabei noch nicht einmal auf die Bedeutung einer harmonischen Umwelt für den eigenen Volkscharakter hingewiesen. Der Abneigung des Schweizers für zentralistische Grossraumlösungen entspricht seine Liebhaberei für abwechslungsreiche Landschaften, oder vielleicht ist der Föderalismus gerade deshalb bei uns so wirksam, weil wir in einer Umgebung aufgewachsen sind, die durch ihren Reichtum an Variationen schön ist. Es ist durchaus möglich und einer eingehenden psychologischen Untersuchung wert, dass wir nur in der Schweizerlandschaft, wie sie natürlich erscheint, als Schweizer denken lernen. Und es ist durchaus möglich, dass die schweizerische Befähigung für Präzisionsarbeit nur in dieser besondern Umwelt sich entwickeln konnte. Wenn daher in dem nun folgenden Teil über die Beurteilung der Rodungsfrage in der Schweiz besonders häufig auf die Wohlfahrtswirkungen des Waldes hingewiesen wird, so dies nicht darum, weil eine vorgefasste Meinung mit Zahlen von Hektarerträgen und Kalorien nicht bewiesen werden könnte, sondern da diese Wirkungen gerade deshalb zu wenig beachtet werden, weil sie selten mit Zahlen ausdrückbar sind und weil häufig eine unmittelbare Wirkung überhaupt nicht sichtbar wird. Unter dem Eindruck der grossen Katastrophen in den Vereinigten Staaten und in China ist vielleicht die Bedeutung einzelner Wohlfahrtswirkungen des Waldes stark übertrieben worden, weil ja im allgemeinen nicht darauf aufmerksam gemacht wird, dass diese Katastrophen unter ganz anderen klimatischen und geologischen Verhältnissen hereingebrochen sind. Ich werde mich daher auch in der Beurteilung der Rodungsfrage von dem einmal als richtig erkannten Gedanken leiten lassen, die Wohlfahrtswirkungen nur in ihrer speziellen Bedeutung für die Schweiz zu berücksichtigen. Dabei ist allerdings zu beachten, dass diese Bedeutung eventuell auch noch schwanken kann, je nach der Forstpolitik der übrigen Staaten Europas. Vielleicht wäre die Bedeutung des Waldes für das Klima in der Schweiz in einem gänzlich entwaldeten Europa doch eine etwas andere als unter den gegebenen Verhältnissen. In diesem Zusammenhang möchte ich darauf hinweisen, dass in grossen Gebieten Europas umfangreiche Aufforstungsprogramme durchgeführt werden sollen. So bestimmt ein Dekret des französischen Staatschefs Marschall Pétain vom 3. Mai 1941 eine bedeutende Fläche für die Wiederaufforstung. In Spanien sollen

180 000 Hektaren neu bewaldet werden. Die deutsche Forstverwaltung unter Reichsminister Göring sieht für das deutsche Reich (Altgebiet) eine Aufforstung von 1 500 000 Hektaren vor (das 1½fache der schweizerischen Waldfläche), für das Generalgouvernement Polen eine solche von 700 000 Hektaren und die rumänische Waldfläche soll um 336 000 Hektaren vermehrt werden. Durch den Krieg werden diese Aufforstungspläne allerdings verzögert, doch kann auf lange Sicht mit einiger Wahrscheinlichkeit angenommen werden, dass die Gesamtwaldfläche Europas wenigstens nicht vermindert wird, so dass also die Beurteilung der schweizerischen Verhältnisse einigermassen unter der Voraussetzung ähnlicher forstlicher Zustände auf dem Kontinent, wie sie momentan bestehen, vorgenommen werden kann.

IV. TEIL

# Die Beurteilung der Rodungsfrage in der Schweiz

### *1. Zweck der Rodungen*

Art. 31, Absatz 1, des eidgenössischen Forstgesetzes bestimmt, dass das schweizerische Waldareal nicht vermindert werden soll. Wenn daher von einer Rodungsfrage in der Schweiz die Rede ist, so müssen offenbar ganz besondere Verhältnisse vorliegen. Bis zum Erlass des ersten eidgenössischen Forstgesetzes im Jahre 1876 hatte eine solche Rodungsfrage bestanden, und der zitierte Artikel war in das Gesetz aufgenommen worden, um der ständigen Waldverminderung, welche besonders den Wasserhaushalt der Flüsse und die Erosion im Gebirge ungünstig beeinflusste, Einhalt zu gebieten. Dieses Ziel wurde auch tatsächlich erreicht, und die segensreichen Wirkungen der Walderhaltung werden auch heute von keiner Seite angezweifelt.

Nun ist aber mit der weitgehenden Abschnürung der Schweiz vom Welthandel durch die Kriegsereignisse der schweizerischen Landwirtschaft die Aufgabe erwachsen, die Ernährung der Bevölkerung aus eigener Kraft sicherzustellen. Da insbesondere auf dem Gebiete der Getreideversorgung das Verhältnis von Eigenproduktion zu Einfuhrmenge sehr ungünstig war, fordert der schweizerische Selbstversorgungsplan, der nach seinem Haupturheber Dr. F. T. Wahlen gewöhnlich Plan Wahlen genannt wird, in erster Linie eine Vermehrung des Ackerbaues. Das dazu notwendige Ackerland soll gewonnen werden: 1. durch Umbruch von Wiesland, was eine Anpassung des Viehbestandes an die neue Futterbasis bedingt, 2. durch Neulandgewinnung mit Hilfe von Meliorationen bisher extensiv bewirtschafteter Flächen und 3. durch Rodungen von Wald. Auf diese Weise soll die Ackerfläche während des Krieges auf 500 000 Hektaren (vor dem Krieg 180 000 ha) gebracht werden, was eine annähernde Selbstversorgung ermöglichen würde, für den Fall, dass jegliche Nah-

rungsmittelzufuhr aus dem Ausland, besonders von Uebersee her während längerer Zeit unterbrochen würde. Dieser Fall ist bisher nicht eingetreten, und 60% des schweizerischen Brotgetreideverbrauches wird immer noch durch Importe gedeckt (Referat Schaffner laut NZZ vom 11. Juni 1943). Eine vollständige Drosselung der schweizerischen Lebensmittelimporte wird aber in dem Momente wahrscheinlich, wo der Krieg auf den westeuropäischen Kontinent übergreift. Es erscheint deshalb durchaus möglich, dass die Schweiz während einiger Zeit vollständig auf die eigene Nahrungsmittelproduktion angewiesen sein wird. Die erstrebte Ackerfläche von 500 000 Hektaren wurde in den ersten fünf Mehranbauetappen nicht erreicht. Es sind bisher nur rund 380 000 Hektaren unter den Pflug genommen worden, und auch die sechste Anbauetappe soll nicht zur Vergrösserung der Ackerfläche, sondern vielmehr zur Steigerung des Ertrages auf der bisher bewirtschafteten Fläche verwendet werden. (Dr. Wahlen im Ständerat vom 15. Juni 1943.) Diese Zurückhaltung in der Ausdehnung des Ackerbaues auf neue Fläche wurde vor allem erzwungen durch den Mangel an Arbeitskräften in der Landwirtschaft. Dieser Mangel umfasst sowohl menschliche als tierische, wie auch motorische Arbeitskraft. Mit dem Anwachsen der Rohstoffbeschaffungsschwierigkeiten in der Industrie ist aber damit zu rechnen, dass eine grössere Anzahl Arbeitskräfte für die Landwirtschaft frei würde, so dass dann in einer 7. Etappe des Mehranbaues wieder eine grössere Fläche neu dem Ackerbau zugeführt werden könnte. Nach dem Krieg würde sie nach Ansicht der massgebenden Kreise nicht mehr unter 300 000 Hektaren sinken, damit dauernd eine so grosse Fläche vorhanden wäre, dass in Zukunft eine Umstellung von der bevorzugten Viehwirtschaft auf den Ackerbau mit geringeren Anfangsschwierigkeiten verbunden wäre. Wenn eine so grosse Fläche beibehalten werden könnte, so würde in der schweizerischen Landwirtschaft stets ein genügend grosser Park von Geräten und Maschinen für den Ackerbau unterhalten, und die Bauern behielten die Erfahrungen in Zukunft im Hackfrucht- und Getreidebau bei. Alles dies fehlte zu Beginn der gegenwärtigen « Anbauschlacht ». Diesen Vorteilen stehen andere grosse Nachteile gegenüber, deren Erörterung aber nicht in den Rahmen dieser Arbeit gehört. Wir wollten nur zeigen, dass die Beschaffung von Neuland für die Landwirtschaft vor allem ein Problem der Kriegszeit ist, und dass eine dauernde Aufblähung des Ackerbaues über ein wünschbares Mindestmass hinaus nicht beabsichtigt ist.

Entsprechend dem vorübergehenden Charakter der Mehranbaupflicht wurde zunächst vor allem die Ueberführung von Wiesland in Ackerland forciert. Daneben ging eine gesteigerte Meliorationstätigkeit einher, bei der insgesamt bisher 105 000 Hektaren Neuland gewonnen wurde, wovon auf Entwässerungen 45 000 Hektaren, auf Güterzusammenlegungen 60 000 Hektaren entfallen. Erst in letzter Linie beschloss der Bundesrat auch die Herbeiziehung des Waldareals durch einen Bundesratsbeschluss vom 11. Februar 1941 über die Rodung von Waldungen zur Durchführung des Mehranbaues. Auf Grund dieses Bundesratsbeschlusses wurden die weitern Bundesratsbeschlüsse vom 21. März 1941 über die Rodung von 2000 Hektaren Wald und vom 17. Juni 1942 über die Rodung von weiteren 10 000 Hektaren Wald, also insgesamt 12 000 Hektaren gefasst.

Vorgesehen war nach einer Mitteilung von Bundesrat Stampfli (Ständerat 15. Juni 1943) sogar eine Fläche von 30 000 Hektaren. Aber bereits die Rodungsfläche von 12 000 Hektaren Mittellandwald wurde in der Folge von seiten der Holzwirtschaft als untragbar bezeichnet, und auch die Forstwissenschaft äusserte ihre schweren Bedenken gegen diese Waldverminderung. Es entwickelte sich eine äusserst heftige Diskussion über die Rodungsfrage im Parlament, Fachzeitschriften und Tagespresse, eine Diskussion, die im wesentlichen nur deshalb ruhiger geworden ist, weil der Bundesrat in seiner Antwort auf das Postulat Meili in der Wintersession 1942 des Nationalrates mitgeteilt hat, dass über die Fläche von 12 000 Hektaren hinaus nicht gerodet werden soll. Die vorliegende Arbeit soll aber die Wirkungen der Rodungen nach der grundsätzlichen Seite abklären und wird sich nur kurz mit den effektiv beschlossenen oder durchgeführten Rodungen befassen.

Im Kapitel über die Ursachen der Waldrodung haben wir festgestellt, dass es Rodungen gibt, die durchaus als nützlich zu bezeichnen sind, wenn sie dazu dienen, den Menschen die notwendige Fläche für den Ackerbau zu verschaffen, und wir haben erwähnt, dass Rodungen dann grundsätzlich als schädlich zu betrachten sind, wenn sie der Deckung des Holzbedarfes zu dienen haben, da dieser Zweck besser durch eine intensive Bewirtschaftung der Wälder zu erreichen ist. Im Falle der Rodungen zur Durchführung des schweizerischen Mehranbaus handelt es sich nun unzweifelhaft um solche Rodungen, die zur Ernährung der Bevölkerung als notwendig betrachtetes Ackerland bereitstellen sollen. Als wesentliche Besonderheit ist aber festzuhalten, dass es sich dabei nicht um eine Vermehrung landwirtschaftlichen Bodens für eine dauernde Vergrösserung der Lebensmittelproduktion handelt, sondern nur für eine vorübergehende Steigerung des Ertrages zur Ueberbrückung der kriegsbedingten Einfuhrschwierigkeiten. Nach Kriegsende, beziehungsweise nach Beendigung der Versorgungsschwierigkeiten, die ja noch einige Zeit über den Krieg hinaus dauern werden, besteht nicht die Absicht, den Grad der Selbstversorgung im Getreide so hoch zu halten. Als weitere wichtige Besonderheit muss erwähnt werden, dass die Vermehrung des Ackerlandes sofort wirksam werden muss, d. h. dass der neugewonnene Boden schon im nächsten Jahr einen vollen Ertrag abwerfen soll. Weitere Punkte, die für die Beurteilung der Rodungsfrage von Bedeutung sind, bilden der bereits erwähnte Mangel an Arbeitskräften und ein ebenfalls ins Gewicht fallender Mangel an Düngemitteln, die auch nur mit grossen Schwierigkeiten aus dem Auslande beschafft werden können. Schliesslich muss festgehalten werden, dass die erstrebte Vermehrung der nutzbaren Ackerfläche auch durch Entsumpfungen erreicht werden könnte, und dass die notwendige Ertragssteigerung statt durch Ausdehnung der Fläche, durch eine Vergrösserung der Hektarerträge auf der bereits bewirtschafteten Fläche auch eintreten würde. Nachdem wir die günstigen und ungünstigen Folgen von Waldrodungen in der Schweiz betrachtet haben werden, wird es notwendig sein, diese Ergebnisse zu vergleichen mit den Resultaten, die auf einem andern Wege erreicht werden könnten. Vorläufig gehen wir einfach von der Tatsache aus, dass Waldrodungen beschlossen und auf einer relativ kleinen Fläche auch schon durchgeführt wurden und untersuchen nun die daraus mutmasslich entstehenden Folgen.

## 2. *Rodungsgrundsätze*

Wenn einmal grundsätzlich die Durchführung von Rodungen beschlossen wurde, so stellt sich sofort die Frage, wo und welcher Wald gerodet werden soll. Die Verteilung der zu rodenden Fläche auf die einzelnen Kantone wurde durch das Departement des Innern vorgenommen (Bundesratsbeschluss vom 21. März 1941, Kreisschreiben des Eidgenössischen Departements des Innern vom 17. Juni 1942). Die Kantone ihrerseits hatten die Rodungen auf ihre Wälder zu verteilen, wobei diese Arbeit zum Teil durch die kantonalen Forstämter, durch besondere Rodungskommissionen oder durch eine spezielle Amtsstelle, den Rodungskommissar, übernommen wurde. Ein Kreisschreiben des eidgenössischen Meliorationsamtes vom 8. Oktober 1942 stellte Richtlinien auf, nach denen bei der Zuteilung der Rodungen verfahren werden soll. Diese Richtlinien verlangen eine Prüfung der Rodungsprojekte nach gesamtwirtschaftlichen Gesichtspunkten. Insbesondere sollen zu kostspielige Rodungen im jetzigen Moment zurückgestellt werden. Das Hauptgewicht ist auf die Prüfung zu legen, ob der Ertrag einer zur Rodung in Aussicht genommenen Fläche bei landwirtschaftlicher oder bei forstwirtschaftlicher Nutzung grösser sei. Die Auswahl der zu rodenden Wälder soll so vorgenommen werden, dass in erster Linie Auwaldungen, Waldzipfel, Feldgehölze, schlechtgenutzte Bestände, kleine Waldparzellen von hiebsreifen, noch wenig verjüngten Beständen zur Rodung herangezogen werden. Den Schutzwirkungen des Waldes in bezug auf Wind und der Verhinderung von Schädigungen an Nachbarbeständen ist Rechnung zu tragen. Ferner bestimmt das Kreisschreiben noch, dass die landwirtschaftliche Nutzung der gerodeten Fläche während mindestens 20 Jahren dauern soll, womit verhindert werden soll, dass sich die Baulandspekulation in die Rodungsfrage einmischt. Schliesslich wird darauf aufmerksam gemacht, dass grundsätzlich eine Ersatzaufforstungspflicht besteht, dass die Durchführung der Ersatzaufforstungen aber in einem spätern Zeitpunkt und vor allem im Gebirge vorgenommen werden soll. Sämtliche Rodungsprojekte sind dem eidgenössischen Meliorationsamt zur Genehmigung vorzulegen. Die Begutachtung der Rodungsprojekte erfolgt dort durch eine eidgenössische Rodungskommission, bestehend aus einem Kulturingenieur, einem Ingenieuragronomen und einem Forstingenieur.

Bei der Verteilung der Rodungsflächen innerhalb der Kantone besteht insofern eine Schwierigkeit, als hier Wälder verschiedener Besitzerkategorien miteinander in Konkurrenz treten. Es entsteht die Frage, ob in erster Linie Staatswald oder Gemeindewald oder Privatwald gerodet werden soll. Um den Schwierigkeiten auszuweichen, wurde ein System gewählt, das zunächst freiwillige Rodungsanträge vorsieht. Von den bis Ende März 1943 genehmigten Rodungsprojekten im Umfang von 4963 Hektaren entfallen denn auch 3541 Hektaren oder 71 % auf freiwillige Gesuche und nur 1422 Hektaren oder 29 % auf Zwangsrodungen, wobei einzuräumen ist, dass vielleicht da und dort auch den freiwilligen Gesuchen ein gewisser Druck zugrunde lag. Bei den Zwangsrodungen stellt sich die weitere Frage, in welcher Form Ersatz zu leisten ist. Bereits ist von landwirtschaftlicher Seite die Forderung auf Realersatz für ge-

rodete Bauernwälder erhoben worden (Postulat Graf im Nationalrat, Wintersession 1942) und auch einige aargauische Gemeinden möchten ihren geschmälerten Waldbestand wieder arrondiert sehen. Wer diesen Realersatz leisten soll, ist aber noch gänzlich unabgeklärt [1]). Es zeigt sich also, dass schon aus den Besitzesverhältnissen des Schweizerwaldes heraus Schwierigkeiten entstehen, die eine wirklich sachliche Beurteilung der Rodungsprojekte sehr erschweren, denn es ist klar, dass unter diesen Verhältnissen den freiwilligen Rodungsgesuchen der Vorzug gegeben wird, auch wenn sie den Richtlinien des Meliorationsamtes vielleicht weniger entsprechen sollten als ein anderes Projekt, bei dem aber zur Zwangsrodung geschritten werden müsste. Immerhin konnte Bundesrat Etter in seiner Antwort auf das Postulat Meili [2]) darauf hinweisen, dass die Rodungskommission unbegründete Rodungsgesuche auch schon abgelehnt habe.

**Die Aufteilung der Rodungsfläche von 12 000 Hektaren auf die Kantone**

| Kanton | Gesamtareal km² | Waldfläche ha | Bewaldungsprozent | Schutzwald % | Zugeteilte Rodungsfläche ha | Rodungsfläche in % des Waldareals |
|---|---|---|---|---|---|---|
| Zürich | 1 729 | 47 696 | 27,4 | 16,8 | 1 150 | 2,41 |
| Bern | 6 884 | 189 298 | 27,5 | 75,9 | 3 400 | 1,80 |
| Luzern | 1 492 | 36 362 | 24,4 | 60,2 | 700 | 1,93 |
| Uri | 1 074 | 14 712 | 13,6 | 100,0 | 15 | 0,10 |
| Schwyz | 908 | 23 149 | 25,5 | 100,0 | 90 | 0,39 |
| Obwalden | 493 | 16 803 | 34,1 | 98,6 | 25 | 0,15 |
| Nidwalden | 275 | 6 793 | 24,7 | 98,1 | 15 | 0,22 |
| Glarus | 685 | 10 841 | 15,8 | 96,5 | 25 | 0,23 |
| Zug | 240 | 5 289 | 22,0 | 74,9 | 90 | 1,71 |
| Freiburg | 1 671 | 33 589 | 20,1 | 44,0 | 900 | 2,68 |
| Solothurn | 791 | 29 855 | 37,8 | 74,0 | 460 | 1,54 |
| Basel-Stadt | 37 | 1 003 | 9,8 | 57,5 | 25 | 2,50 |
| Baselland | 427 | 14 797 | 33,9 | 37,6 | 250 | 1,68 |
| Schaffhausen | 298 | 12 350 | 41,5 | 37,3 | 200 | 1,63 |
| Appenzell A.-Rh. | 243 | 5 700 | 23,6 | 100,0 | 35 | 0,61 |
| Appenzell I.-Rh. | 173 | 3 980 | 23,1 | 100,0 | 25 | 0,63 |
| St. Gallen | 2 013 | 49 271 | 24,5 | 89,2 | 660 | 1,34 |
| Graubünden | 7 114 | 158 705 | 22,3 | 100,0 | 330 | 0,21 |
| Aargau | 1 403 | 47 436 | 33,8 | 16,4 | 950 | 2,01 |
| Thurgau | 1 006 | 19 098 | 19,1 | 6,0 | 450 | 2,36 |
| Tessin | 2 813 | 82 029 | 29,2 | 100,0 | 300 | 0,37 |
| Waadt | 3 209 | 89 640 | 27,9 | 72,4 | 1 400 | 1,56 |
| Wallis | 5 235 | 98 894 | 18,9 | 100,0 | 400 | 0,41 |
| Neuenburg | 800 | 24 771 | 31,0 | 100,0 | 70 | 0,28 |
| Genf | 282 | 2 445 | 8,7 | 99,6 | 35 | 1,43 |
| *Total* | 41 295 | 1 025 540 | 24,9 | 77,2 | 12 000 | 1,17 |

[1]) Seither ist ein Bundesratsbeschluss über die Regelung des Realersatzes erlassen worden. (BRB vom 19. November 1943.)

[2]) Stenographisches Bulletin der Bundesversammlung, Wintersession 1942.

Bei der Beurteilung von Rodungsprojekten ist der Nachweis, dass die zu rodende Fläche bei landwirtschaftlicher Nutzung einen höhern Ertrag abwerfen wird als bei forstwirtschaftlicher Nutzung, vorerst ausschlaggebend. Aus klimatischen Gründen kommen daher sozusagen nur Gebiete des Mittellandes in Frage. Diesem Umstand trägt beispielsweise die Zuteilung der Rodungsfläche an die Kantone durch das eidgenössische Departement des Innern weitgehend Rechnung. (Siehe Tabelle auf Seite 98.)

Aus dieser Tabelle geht hervor, dass von den vorgesehenen 12 000 ha Rodungsfläche rund 9800 oder 82 % auf das Mittelland entfallen. Die Rodungen in den Alpen und im Jura beschränken sich auf wenige freiwillige Rodungen an besonders geeigneten Stellen, beispielsweise im Bündner Rheintal, im Walliser Rhonetal usw. Die Rodungen bleiben fast vollständig auf das Nichtschutzwaldgebiet beschränkt. In keinem Kanton mit nur oder fast ausschliesslich Schutzwald überschreitet die Rodungsfläche 0,7 % der Waldfläche [1]). Ueber 2 % der Waldfläche steigt die Rodungsfläche nur in den Kantonen Zürich, Aargau, Thurgau, Freiburg und Basel-Stadt, ohne aber in einem Fall 3 % zu erreichen. Zu erwähnen ist allerdings, dass in den drei heute schon sehr schwach bewaldeten Kantonen Thurgau, Freiburg und Basel jede Waldverminderung als bedenklich zu bezeichnen ist. Die absolut grösste Rodungsfläche hätte nach der Absicht des eidgenössischen Oberforstinspektorates der Kanton Bern zu liefern, dem im weiten Abstand die Kantone Waadt, Zürich, Aargau und Freiburg folgen. Die relativ kleinen Prozentzahlen auch in den Hauptrodungsgebieten dürfen nicht darüber hinwegtäuschen, dass das Landschaftsbild einzelner Gegenden starke Veränderungen erleiden wird, da es nach der Zuteilung der Rodungen auf die Kantone noch sehr darauf ankommt, wie die Kantone die zugeteilte Fläche innerhalb ihres Gebietes weiter aufteilen. Insbesondere dann, wenn die Kantone vor allem auf das Eingehen freiwilliger Rodungsgesuche abstellen, wird es sich nicht vermeiden lassen, dass manche Gegenden stärker in Mitleidenschaft gezogen werden als andere. Die einzig richtige Lösung bei der Verteilung innerhalb eines Kantons wäre natürlich ein Vorgehen, das auf die besondern Verhältnisse in den einzelnen Forstkreisen Rücksicht nehmen würde und bei dem die Rodungsentscheide erst auf Grund von Augenscheinen im Gelände und nach sehr genauen Untersuchungen über die Bodenqualitäten gefällt würden. Doch scheint das Verständnis und die Zeit für eine solche Lösung nicht durchwegs vorhanden gewesen zu sein. Eine Korrektur offensichtlicher Fehler in der Rodungszuteilung bei der Prüfung durch das eidgenössische Meliorationsamt und das Oberforstinspektorat ist wegen der Entfernung dieser Kontrollstellen vom Rodungsort nicht mehr möglich. Da die freiwilligen Rodungsgesuche über 30 % der Fläche ausmachen, wäre somit eine recht grosse Fehlerquelle entstanden, wenn nicht diese Freiwilligkeit der Rodungsgesuche in vielen Fällen einigermassen angezweifelt werden müsste. So kann daher trotzdem erwartet werden, dass die Verteilung der nun einmal beschlossenen Rodungen von insgesamt 12 000 ha im grossen und ganzen zweckmässig erfolgen wird.

[1]) Der Wald des Kantons Genf ist nur aus formellen Gründen Schutzwald.

Neben dem Klima ist für die Eignung eines Waldbodens als Ackerland seine chemische Zusammensetzung und seine Struktur massgebend. Ueber diese Fragen sind wir durch die Untersuchungen von Pallmann und Richard [1]) genau informiert. Der Ackerboden soll tiefgründig sein, damit den Ackerfrüchten genügend Wurzelraum zur Verfügung steht. Er soll locker und gut durchlüftet sein und nicht zur Vernässung neigen, sonst kann es vorkommen, dass eine gerodete Fläche zuerst drainiert werden muss, bevor sie sich zur landwirtschaftlichen Nutzung eignet. Der Boden soll ferner nährstoffreich sein. Saure Böden eignen sich nicht für den Ackerbau, da sie sehr viel Dünger benötigen (basische Kalidünger). Diese Böden leisten unter einem geeigneten Waldbestand mehr. Der gute Ackerboden soll schliesslich eine minimale Bodenreifung hinter sich haben. Zu junge Anschwemmböden mit sandiger Körnung, wie sie unter Auenwäldern häufig vorkommen, eignen sich nicht zum Ackerbau. Auf Grund dieser Aufzählung der Anforderungen, die der Landwirt an den Boden stellen muss, geht hervor, dass nur gerade die besten Waldböden sich zur Rodung eignen, worauf zum Teil die Opposition der Förster gegen die Rodungen zurückzuführen ist. Als besonders geeignet für den Ackerbau erscheint der neutrale bis schwach saure Boden der Braunerdeserie unter dem aronstabreichen Eichen-Hagebuchenwald, der typischen Waldgesellschaft für das Mittelland. Weniger geeignet ist der saure rostfarbene Waldboden unter dem hainsimsenreichen Eichen-Hagebuchenwald, der bei landwirtschaftlicher Nutzung auch mit grossen Düngermengen stets nur bescheidene Erträge abwirft. Gänzlich ungeeignet ist der saure Boden des Eichen-Birkenwaldes. Besser geeignet zur Rodung erscheinen hingegen wieder die karbonatreichen Böden des Sandstein- und Nagelfluhgebietes, auf denen standortfremde Fichtenreinbestände stocken, die mit der Zeit die Qualität des Bodens verschlechtern würden. Die jungen Böden unter den Auenwäldern eignen sich erst, wenn der Wald im Uebergangsstadium vom Erlen- zum Eichen-Hagebuchenwald ist. Als Kulturart kommt bei ihnen nur der Kartoffelbau in Frage.

### *3. Folgen für die Holzversorgung*

Aus den Ausführungen von Pallmann und Richard ist ersichtlich, dass für die Rodung vom bodenkundlichen Standpunkt aus ausgerechnet die Laubwälder des Mittellandes in Frage kommen, diejenigen Wälder also, welche Holzarten erzeugen, an denen wir schon bisher besonders Mangel litten und bei denen wir ganz speziell auf die Einfuhr angewiesen waren. Die Situation wird dadurch erschwert, dass für diese Wälder keine Ersatzaufforstungen im Gebirge den Ausgleich schaffen können, weil ihre Hölzer (Eichen, Eschen, Erlen, Linden, Pappeln usw.) aus klimatischen Gründen im Gebirge gar nicht angepflanzt werden können. Was also an Laubwäldern im Mittelland gerodet wird, ist auf immer verloren, wenn es nicht gelingt, Ersatzaufforstungen im gleichen Produktionsgebiet durchzuführen. Aus den Zahlen der Forststatistik geht hervor, dass sich die Nutzungen von Laubholz zu den Nutzungen von Nadelholz in den Mittelland-

[1]) H. Pallmann und F. Richard, Bodenkundliche Bemerkungen zur Rodungsfrage, Zeitschrift für Forstwesen, 1942.

kantonen verhalten wie 1 : 2,3, in den Gebirgskantonen dagegen wie 1 : 3,5. Bei Rodungen von Laubwäldern im Mittelland müsste sich auch dort das Verhältnis noch stärker zugunsten der Nadelholznutzungen verschieben. Dabei ist noch zu beachten, dass sich die Laubholznutzungen im Gebirge fast ausschliesslich auf Buchenholz beziehen. Die Einfuhrziffern der lezten Jahre vor dem Krieg lehren aber, dass vor allem die übrigen Laubhölzer, eben diejenigen, welche auf den zur Rodung besonders geeigneten Böden wachsen, unsern Import mengen- und wertmässig belasten. Eine Zusammenstellung der Holzeinfuhr der vier letzten Vorkriegsjahre ergibt folgendes Bild:

**Holzeinfuhr nach Anteil der Holzarten in den Jahren 1935/38**

| Jahr | Laubholz | | | | Nadelholz | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | Menge | | Wert | | Menge | | Wert | |
| | t | % | Fr. | % | t | % | Fr. | % |
| 1935 . . . . | 170 700 | 45,8 | 10 650 000 | 51,4 | 200 400 | 54,2 | 10 060 000 | 48,6 |
| 1936 . . . . | 118 300 | 56,4 | 7 210 000 | 56,7 | 91 800 | 43,6 | 5 490 000 | 43,3 |
| 1937 . . . . | 131 500 | 46,9 | 11 970 000 | 54,2 | 148 600 | 53,1 | 10 080 000 | 45,8 |
| 1938 . . . . | 132 100 | 45,1 | 11 460 000 | 51,4 | 173 300 | 54,9 | 10 940 000 | 48,6 |
| 1935/38 . . . | 138 150 | 48,6 | 10 320 000 | 53,4 | 153 500 | 51,4 | 9 164 000 | 46,6 |

Mengenmässig überwiegt im allgemeinen die Einfuhr von Nadelholz, wobei die Einfuhr von Papierholz den Ausschlag gibt. Diese war beispielsweise im Jahre 1936 besonders klein. Wertmässig dagegen belastet die Einfuhr von Laubholz unsern Aussenhandel stärker, woraus der bedeutende Mehrwert der Laubhölzer hervorgeht. Die grössten Posten bilden dabei die Positionen 229, 235/36 des Gebrauchstarifs, nämlich rohes Laubnutzholz (ohne Buchen) und Schnittwaren aus Eichenholz und anderem Laubholz. In dieser Zusammenstellung sind nur die Tarifnummern 221/237 enthalten, welche Brennholz, Papierholz, Rundholz und Schnittwaren berücksichtigen. Die Positionen 238/287 des Zolltarifs haben mengenmässig keine Bedeutung, dagegen beträgt ihr Einfuhrwert mit rund 10 Millionen etwa 30 % des gesamten Einfuhrbetrages der Gruppe Holz. Sie umfassen Furniere, Drechsler- und Schreinerwaren, Möbel und Geräte, also Produkte der Holzindustrie, die wiederum aus den bei uns seltenen Laubhölzern Eichen, Eschen, Erlen, Linden, Pappeln usw. hergestellt werden. Die Folgen von Rodungen im Mittelland sind für den Holzmarkt überhaupt verhältnismässig grösser, als es auf den ersten Blick erscheint, da ja eben die Wälder mit den höchsten Zuwachsbeträgen besonders in Mitleidenschaft gezogen werden. Wenn, wie das Rodungsprogramm der bisherigen Mehranbauetappen vorsieht, insgesamt 12 000 Hektaren Wald gerodet werden soll, so macht dies, auf die Gesamtfläche bezogen, allerdings nur den bescheidenen Betrag von 1,2 % aus. Da aber für die Rodungen fast nur das Mittelland in Frage kommt, steigt die Rodungsfläche im Gebiet der ertragreichen Wälder des Braunerdegebietes bis auf mindestens 3 %. Wenn nun auch dort noch die besseren Wälder gerodet werden, so muss

mit einer Einschränkung der Holzerzeugung von mindestens 3 % gerechnet werden. Für Laubholz würde die Verminderung auf über 4 % steigen. Forstkreise nehmen sogar an, dass bei einer Rodung von 12 000 Hektaren Mittellandwald die Holzproduktion für einige Jahrzehnte um rund 100 000 $m^3$ vermindert würde, was einen jährlichen Ertragsausfall von etwa 3 Millionen Franken bedeuten würde. Hier muss wiederholt werden, dass durch Ersatzaufforstungen im Gebirge nur teilweise ein Ausgleich geschaffen würde, indem Ersatzaufforstungen von Laubholz dort gar nicht in Frage kommen. Der Ertrag des gerodeten Laubwaldes ist daher vermutlich für immer verloren. Beim Nadelholz ist die Situation so, dass für eine Hektar gerodeten Mittellandwaldes mindestens 4 Hektaren Gebirgswald neu angepflanzt werden müssen, und dabei ist auch in diesem Fall mit einem Ertrag dieser Wälder erst in 120—180 Jahren zu rechnen. Immerhin haben wir früher festgestellt, dass sich durch intensive Bewirtschaftung der Wälder eine starke Ertragssteigerung wenigstens beim Nadelholz erreichen liesse. Mit der Verminderung der Waldfläche geht auch eine Abnahme der Arbeitslöhne für Waldarbeiten einher. Diese Arbeitslöhne bilden aber einen Teil des Winterverdienstes vieler Kleinbauern. Bei einem Rückgang der Waldfläche im Mittelland um 12 000 Hektaren müsste mit dem Wegfall von rund 1 Million Franken an Arbeitslöhnen gerechnet werden. Bei Ersatzaufforstungen im Gebirge würde demgegenüber für die Zukunft, für eine sehr weite Zukunft allerdings, eine sehr willkommene Vermehrung der Verdienstmöglichkeiten der Gebirgsbevölkerung entstehen. Die Einbusse am Holzertrag würde nicht so hoch sein, wenn vor allem die weniger ertragreichen Auenwälder gerodet würden. Doch haben wir bereits gesehen, dass sich ihre Rodung vom bodenkundlichen Standpunkt aus nicht immer rechtfertigen lässt, weil in häufigen Fällen der landwirtschaftliche Ertrag zu gering sein würde.

Einen wesentlichen Einfluss auf das Mass der Einbusse am Holzertrag hat die Aufgliederung der Rodungsfläche auf die verschiedenen Besitzerkategorien. Wir haben früher gesehen, dass im allgemeinen die Staatswaldungen am besten bewirtschaftet werden und die höchsten Erträge abwerfen. Ihnen nahe kommen in der Produktivität die technisch bewirtschafteten Gemeindewälder, während die übrigen öffentlichen Waldungen (Gemeinde- und Korporationswälder) etwas zurückstehen. Am wenigsten zweckmässig bewirtschaftet sind im grossen und ganzen die Privatwälder, weshalb von dieser Seite auch die kleinsten Erträge zu erwarten sind. Vom forstwirtschaftlichen Standpunkt aus wäre es deshalb vorzuziehen, wenn in erster Linie Privatwälder gerodet würden.

Dem stehen aber verschiedene Hindernisse im Wege. Einmal bestehen diese Wälder heute gerade deshalb noch, weil sie auf Böden stocken, welche für die landwirtschaftliche Nutzung ungeeignet sind. Bevor das Forstgesetz ein prinzipielles Rodungsverbot aufstellte, hat diese Tatsache, welche den Bauern seit Jahrhunderten bekannt war, grosse Teile des Schweizerwaldes vor der Ausrottung geschützt. Die heutige Verteilung von Wald und Freiland ist eben nicht willkürlich, sondern durch die Erfahrung vieler Bauerngenerationen über die verschiedene Eignung der Böden auf natürliche Weise entstanden. Ferner sind die Privatwälder für viele Bauernbetriebe aus Gründen der Selbstversorgung mit Brenn- und Nutzholz und als Arbeits- und Verdienstquelle in den Winter-

monaten einfach existenznotwendig. In der Begründung des Postulates Graf in der Wintersession 1942 (16. Dezember) des Nationalrates forderte der Postulant deshalb unter anderem auch, dass zuerst der Staatswald und erst dann die Privatwälder gerodet werden sollten und dass für gerodete Privatwälder ein Realersatz geleistet werden müsse, wohl in dem Sinne, dass Teile des Staatswaldes oder der Gemeindewaldungen an die Bauern abgetreten werden sollten. Ueber die Bedeutung der Bauernwälder für die schweizerische Landwirtschaft orientiert ein Kapitel in Laur: « Der Schweizer Bauer [1]) ». Danach besassen im Jahre 1929 112 944 Landwirtschaftsbetriebe kleine oder grössere Waldparzellen. Das sind 47,4 % aller Betriebe. Die Gesamtwaldfläche von landwirtschaftlichen Betrieben betrug damals 205 253 ha. Die durchschnittliche Grösse des Waldanteils war 1,41 ha. Bei den Buchhaltungsbetrieben des schweizerischen Bauernsekretariates wurden 41 % des Holzertrages im Betrieb selbst verwendet, während 59 % auf den Markt gelangten. Der Prozentanteil der Selbstversorgung am Wald-Rohertrag variiert allerdings stark nach Grössenklassen der Landwirtschaftsbetriebe, in der Weise, dass der Selbstversorgeranteil bei den Kleinbetrieben am höchsten ist und mit der Grösse des Betriebes abnimmt. Für die Jahre 1935 bis 1937 ergibt sich dabei folgendes Bild:

| Betriebsgrösse | 3—5 ha | 5—10 ha | 10—15 ha | 15—30 ha | über 30 ha |
|---|---|---|---|---|---|
| Jahr | Selbstversorgeranteile | | | | |
| 1935 | 69 % | 57 % | 45 % | 38 % | 35 % |
| 1936 | 56 % | 53 % | 37 % | 41 % | 35 % |
| 1937 | 55 % | 46 % | 41 % | 33 % | 34 % |

Neben der Tatsache, dass die Selbstversorgeranteile mit der Grössenzunahme der landwirtschaftlichen Betriebe abnehmen, zeigt die kleine Zusammenstellung auch, dass die Selbstversorgeranteile mit dem Steigen der Holzpreise zurückgehen, dass also bei günstigen Holzpreisen die Bauern verhältnismässig mehr Holz nutzen und auf den Markt bringen, so dass dann der Wald zu einer recht bedeutenden Nebeneinnahmequelle werden kann. Die Holzpreise betrugen in den entsprechenden Jahren:

| Jahr | Nutzholz | | Scheiter | |
|---|---|---|---|---|
| | Nadelholz | Buchenholz | Nadelholz | Buchenholz |
| 1935 | 34,8 Fr./m³ | 47,2 Fr./m³ | 12,6 Fr./Ster | 19,3 Fr./Ster |
| 1936 | 31,4 » | 46,3 » | 12,3 » | 18,6 » |
| 1937 | 36,5 » | 49,2 » | 13,1 » | 19,4 » |
| 1938 | 39,2 » | 50,3 » | 13,5 » | 20,4 » |

[1]) a. a. O.

Auch aus den obigen Zahlen ist ersichtlich, wie viel wertvoller das Laubholz ist und wie ungünstig sich die Rodungen daher gerade im Laubholzgebiet auswirken müssten. Nach Laur bestehen 64 % des Holzertrages der Bauernwälder aus Brennholz. Daraus mag ersehen werden, dass diese Privatwälder im allgemeinen ein weniger wertvolles Holz liefern als die öffentlichen Wälder, dass also ihre Bewirtschaftung mangelhaft ist, denn in den öffentlichen Waldungen erreicht der Anteil des Brennholzes an der Gesamtnutzung nur 52 %. Auch Laur weist auf die grosse Bedeutung der Bauernwälder als Arbeitsgelegenheit für die Landwirte, speziell in den Wintermonaten, hin. Kleinbauern und Taglöhner finden diese Arbeitsgelegenheit allerdings auch im Gemeinde- oder Korporationswald, doch ist der Privatwald vorteilhafter, weil hier die Arbeitszeit ganz nach den Bedürfnissen des Hauptbetriebes gerichtet werden kann. Ich möchte meinerseits auf die hohe Bedeutung der Selbstversorgung mit Holz hinweisen, die den Bauern vom Markt unabhängig macht und ihn Krisenzeiten besser überstehen lässt. Der Privatwald liefert dem Landwirtschaftsbetrieb das nötige Nutzholz sowohl für Erweiterungs- und Neubauten als auch Reparaturen, ferner das Stangenholz für Baumstützen und Holzzäune und schliesslich das Brennholz für den Hausbrand wie für gewerbliche Zwecke, und in neuester Zeit eventuell sogar das Gasholz für den Traktor. Unter der Annahme, dass zur Erhaltung eines gesunden Bauernstandes die Förderung des Selbstversorgerbetriebes wesentlich beiträgt, erscheint die Forderung auf Schonung der Privatwälder durchaus berechtigt, wenn damit auch nicht die besten Wälder erhalten bleiben. Ein weiterer Grund für geringere Beanspruchung der Privatwaldungen liegt in der Schwierigkeit, die Entschädigung für den vorzeitigen Abtrieb noch nicht hiebsreifer Bestände richtig festzusetzen. Wenn etwa gar die Auffassung durchdringen sollte, dass bei Zwangsrodungen Realersatz zu leisten sei, so müsste man sich wohl noch mehr vor Zwangsrodungen in Privatwaldungen hüten. Tatsächlich entfallen bei der bisherigen Rodungspraxis von den Zwangsrodungen nur 9 % auf den Privatwald, während sein Anteil am Gesamtareal bekanntlich 27,4 % beträgt. Den Hauptanteil bei den Zwangsrodungen haben die Gemeinde- und Korporationswälder mit 86 % zu liefern (Anteil am Gesamtareal 68 %), während der Anteil des Staatswaldes mit 5 % genau dem Betreffnis am Gesamtareal entspricht. (Teilergebnisse einer Umfrage, Zahlen bis Ende März 1943.)

Ein ganz anderes Bild zeigen die freiwilligen Rodungsgesuche, die bisher genehmigt wurden. Zwar entspricht auch hier der Anteil des Staatswaldes mit 5 % seiner Bedeutung im Gesamtareal. Dagegen entsprechen die bisher genehmigten Rodungsgesuche von Gemeinden und Korporationen nur 52 % gegenüber einem Waldanteil von 68 %, während die Rodungsgesuche aus der Landwirtschaft volle 43 % ausmachen, gegenüber der Bewaldungsquote von 27 %. Insgesamt verhalten sich die bis März 1943 genehmigten Rodungsprojekte (freiwillige und Zwangsrodungen zusammen) für Staatswald, Gemeindewald und Privatwald wie 5 : 58 : 37, während die entsprechenden Anteile am gesamten Waldareal 5 %, 68 % und 27 % betragen. Dies bedeutet, dass trotz der skizzierten Schwierigkeiten im Privatwald verhältnismässig am stärksten gerodet wird, weil viele Landwirte die einmalige Gelegenheit ergriffen haben, um ihren Waldbestand, dem sie nur wenig Interesse entgegenbrachten und der gerade

deshalb auch nur einen bescheidenen Ertrag abwarf, zu vermindern. Wie oben dargelegt, ist diese Entwicklung vom forstwirtschaftlichen Standpunkt aus zu begrüssen, denn es besteht auf diese Weise am besten Gewähr dafür, dass in erster Linie die forstwirtschaftlich wertlosen Waldzipfel, Feldgehölze und kleinen Waldparzellen gerodet werden. Ueber die Bedenken, die dieses Rodungssystem von andern Standpunkten aus erwecken muss, wird später die Rede sein, doch soll hier wiederholt werden, dass es bedauerlich ist, wenn mehr und mehr Landwirtschaftsbetriebe auf die Selbstversorgung mit Holz verzichten, was um so mehr überraschen muss, als die früher dargestellten Vorteile, die ein Waldanteil für einen landwirtschaftlichen Betrieb aufweist, jedem Praktiker in die Augen fallen müssen.

Aus dem hohen Anteil, den die Zwangsrodungen bei den Gemeinde- und Korporationswäldern ausmachen, kann geschlossen werden, dass die Gemeinden ihren Waldbesitz nur widerstrebend zur Rodung hergeben. Es mögen dafür sowohl holzwirtschaftliche als solche Gründe massgebend sein, die mit den Wohlfahrtswirkungen des Waldes im Zusammenhang stehen. Besonders die Städte sind mit Recht darauf bedacht, den Waldbestand in ihrer Umgebung von den Rodungen auszunehmen. Bei der Behandlung des Geschäftsberichtes des Bundesrates für 1942 hat beim Abschnitt Volkswirtschaftsdepartement Ständerat Klöti ausdrücklich den Wunsch an den Bundesrat gerichtet, dass die Wälder in der Nähe der Städte geschont werden sollen (Sitzung vom 15. Juni 1943). Für die kleinen Gemeinden und Korporationen ist dagegen eher massgebend, dass der Wald für sie Vermögen bedeutet, ja oft das einzige Vermögen ausmacht. Der Wert, den der Wald repräsentiert, hängt natürlich stark vom jeweiligen Holzpreis einerseits und von der Qualität des Bestandes andererseits ab. Es schwankt auch je nach Anteil der verschiedenen Holzarten am Gesamtholzvorrat. Beim Gesamtholzvorrat hängt die Grösse stark von der Art der Bewirtschaftung und dem Alter des Bestandes ab. Ein gutgepflegter Bestand soll mindestens 300 $m^3$ Derbholz pro ha enthalten, was einem Holzwert von rund Fr. 12 000 entsprechen würde. Wenn man die Reinerträge pro Hektar kapitalisiert und dabei eine Verzinsung von 3 % annimmt, so beträgt der Kapitalwert eines gut bewirtschafteten Mittellandwaldes unter den jetzigen Verhältnissen etwa Fr. 4000 pro Hektar. Ich möchte ausdrücklich beifügen, dass in den Zeiten wirtschaftlicher Blüte zu Ende der Zwanzigerjahre dieser kapitalisierte Ertragswert auf über Fr. 5000 anstieg, auch wenn man damals mit einer etwas höheren Verzinsung rechnen musste. Unter der Voraussetzung, dass die gerodeten Flächen dauernd von der Landwirtschaft intensiv bewirtschaftet würden, könnte angenommen werden, dass die Gemeinden durch die Rodungen nicht nur keinen Verlust erleiden würden, sondern nach der Rodung sogar vorteilhafter abschneiden müssten, indem der kapitalisierte Ertragswert des landwirtschaftlich genutzten Bodens höher ausfallen müsste. Die Einnahmen aus der Verpachtung des gerodeten Landes würden die Nettoeinnahmen aus der früheren forstlichen Nutzung voll ersetzen oder sogar übertreffen. Es ist aber zu befürchten, dass nach Ende der jetzigen Mangelperiode grosse Flächen, die heute sehr intensiv bewirtschaftet werden, wieder einer mehr extensiven Bebauung überlassen würden. Wenn sich der Boden der nun gerodeten Flächen

für die Landwirtschaft nicht sehr gut eignet, was nur in seltenen Fällen zutreffen wird, so werden es gerade diese Rodungsflächen sein, auf deren intensive Bewirtschaftung zuerst verzichtet werden wird. In diesem Falle müsste ihr Ertragswert aber sofort stark sinken und die Grundbesitzer würden einen effektiven Verlust erleiden. Dazu kommt, dass der Bestandeswert nun fehlt, ohne dass seine Realisation den wahren Wert eingebracht hätte. Zwar fällt die Rodung glücklicherweise in eine Zeit grossen Holzbedarfes und daher hoher Holzpreise, aber da bei einer Rodung neben den schlagreifen Einheiten auch alle übrigen erst noch in Entwicklung begriffenen Bäume mit gefällt werden müssen, entsteht ein bedeutender Schaden aus vorzeitigem Abtrieb, der von der forstwirtschaftlichen Zentralstelle auf Fr. 1000—1500 pro Hektare geschätzt wird. Der Holzerlös erreicht daher bei weitem nicht den Bestandeswert.

Ungünstig wirken sich ferner die hohen Kosten einer Rodung aus. Ueber die Höhe dieser Rodungskosten herrschen allerdings die verschiedensten Ansichten, was nicht weiter verwunderlich ist, da diese Kosten von Fall zu Fall sehr stark variieren. In der Rodungsdebatte im Dezember 1942 im Nationalrat bezifferte sie Nationalrat Meili auf Fr. 4000—12 000 pro Hektare, während Bundesrat Etter in seiner Antwort von Fr. 2500—3600 sprach. Wohl die teuerste Rodung war bisher jene im zürcherischen Staatswald Embracher Hard, wo 19 Hektaren Wald mit einem Gesamtkostenaufwand von Fr. 241 000, davon Fr. 155 000 für Arbeitslöhne, gerodet wurden. Die Rodungskosten pro Hektar betrugen in diesem Falle Fr. 12 700, wovon Fr. 8200 für Arbeitslöhne. Diesem Aufwand stand ein sehr guter Holzertrag von total 7000 $m^3$ oder 375 $m^3$/ha gegenüber. Die Einnahmen aus dem Holzverkauf betrugen insgesamt Fr. 242 500 oder Fr. 12 700 pro Hektar. Der Mehrerlös erreichte den kläglichen Betrag von Fr. 1500 oder ganzen Fr. 80 pro Hektar. Nun darf dieses Beispiel zwar nicht verallgemeinert werden, denn es mussten besonders ungeeignete und teure Arbeitskräfte verwendet werden, da die Rodung zum Teil als Arbeitsbeschaffungsmassnahme funktionieren musste. Das Rodungsunternehmen musste unter anderem die tägliche Hin- und Rückfahrt zwischen Winterthur und dem Arbeitsplatz bezahlen. Die Kosten wurden ferner erhöht durch den Umstand, dass vor der Bebauung eine grosse Menge Steine weggeräumt werden musste, was allerdings nur beweist, dass sich der Boden eben nicht besonders für die Landwirtschaft eignet.

Wenn also das Beispiel der Embracher Rodung mit den überaus hohen Rodungskosten allein dasteht, so zeigt eine leider noch sehr lückenhafte Zusammenstellung der schweizerischen Vereinigung für Innenkolonisation und industrielle Landwirtschaft (Svil) über die von ihr durchgeführten Rodungen, dass der Arbeitsaufwand doch sozusagen immer erheblich über 4000 Arbeitsstunden pro Hektar beträgt. Da die genannte Vereinigung die Rodungen besonders rationell durchführt, ist in den meisten Fällen mit einer noch höheren Stundenzahl zu rechnen. Die gesamten Rodungskosten würden unter diesen Voraussetzungen wohl kaum je die bescheidenen Summen ausmachen, die Bundesrat Etter nannte, sondern meistens etwa um Fr. 5000 pro Hektar liegen. Andererseits ist nicht damit zu rechnen, dass der Holzerlös stets so gross sein wird, wie im Fall von Embrach, wo ein gutgepflegter Staatswald gerodet wurde.

Die Einnahmen aus den Rodungen werden daher in keinem Fall einen Vergleich mit der Vermögenseinbusse aushalten, die der Waldbesitzer durch die Rodung erleidet.

Von Befürwortern der Rodungen wird häufig darauf hingewiesen, dass die Rodungen eine Erleichterung für die übernutzten Wälder bedeuten. Tatsächlich hat der grosse Holzbedarf und die gleichzeitige Einfuhrdrosselung zu einer erheblichen Uebernutzung der Wälder, besonders im Mittelland, geführt. Die gesamte Uebernutzung beträgt bisher etwas über 1 Million $m^3$, während im schlimmsten Fall eine Uebernutzung von 10—11 Millionen $m^3$ tragbar wäre. Doch besteht immerhin für die schon vorher stark genutzten Wälder etwa in den Kantonen Aargau, Thurgau, Zürich eine unbestreitbare Gefahr und da wäre es sehr erfreulich, wenn der Holzanfall aus den Rodungen die normalen Nutzungen entlasten könnte. Die Rodungen sind aber leider das denkbar ungeeignetste Mittel zur Holzbeschaffung, weil im Plenterwald, der in der Schweiz vorherrschend ist, stets Stämme aller Altersklassen und Stärken vorhanden sind und daher nur ein kleiner Teil im wirklich hiebsreifen Alter steht. Der Anteil des Starkholzes am Gesamtholzvorrat beträgt zwischen 20 und 30 %. So entsteht bei einer Rodung ein momentaner Ueberfluss von minderwertigem Holz, der bei einzelnen Waldbesitzern und in einzelnen Gebieten zu Absatzstockungen führt. Einzig der Brennholzmarkt kann unter Umständen etwas entspannt werden, indem bei den Rodungen auch die Stöcke, welche ein sehr gutes Brennholz liefern, zur Verwendung frei werden.

Da nach dem Bundesratsbeschluss vom 11. Februar 1941 die Ersatzaufforstungspflicht prinzipiell weiter besteht, muss schliesslich noch berücksichtigt werden, dass auch diese Ersatzaufforstungen mit grossen Kosten verbunden sind. Wir haben zudem festgestellt, dass Ersatzaufforstungen im Gebirge nach Holzsortiment gar nicht und nach Menge der Holzproduktion nur dann zu einem Ausgleich verhelfen, wenn pro Hektar gerodeten Mittellandwaldes mindestens 4—5 Hektaren Gebirgswald neu gepflanzt werden. Zu den Rodungskosten von mindestens Fr. 4000—5000 pro Hektar sind also, streng genommen, noch die Wiederaufforstungskosten zu rechnen, was einen weitern Kostenbetrag von mindestens Fr. 6000—8000 pro Hektar ergeben würde, wobei zu beachten ist, dass dieser Gebirgswald erst in etwa 150 Jahren einen beachtlichen Etragswert aufweisen wird. Die Rodungen stellen sich als eine Vermögensabgabe heraus, die erst in rund hundert Jahren wieder ersetzt sein wird.

Ferner soll hier noch darauf aufmerksam gemacht werden, dass mit den Wäldern auch gewisse Nebennutzungen verschwinden. Da ich den ideellen Wert solcher Nebennutzungen (Sammeln von Leseholz, Tannzapfen, Beeren, Pilzen usw.) höher einschätze als ihren materiellen Wert, werde ich beim Einfluss der Rodungen auf die Wohlfahrtswirkungen näher darauf eintreten, dagegen erwähne ich hier den unweigerlich eintretenden Rückgang der Jagdgebühren, die für Kantone und Gemeinden doch eine sehr willkommene Finanzquelle bedeuten.

Wir haben früher die Ansicht ausgedrückt, dass der schweizerische Holzbedarf bei intensiverer Bewirtschaftung der Gemeindewälder und Privatwaldungen ganz durch die Eigenproduktion gedeckt werden könnte, da es uns

nicht wahrscheinlich erscheint, dass die Verwendung von Holz für alle möglichen Ersatzzwecke nach dem Krieg im selben Masse aufrechterhalten wird, wie es jetzt unter dem Regime erzwungener Teilautarkie notwendig ist. Aus dem gleichen Grunde glauben wir annehmen zu können, dass der Produktionsausfall, der durch eine verhältnismässig kleine Waldverminderung durch Rodungen entsteht, durch eine verbesserte Pflege der Wälder ausgeglichen werden kann. Prof. Leibundgut schlägt zu diesem Zweck die Ausdehnung der wissenschaftlichen Forstaufsicht auf alle Gemeinde- und Privatwälder aus [1]). Er fordert Waldzusammenlegungen, entsprechend den landwirtschaftlichen Güterzusammenlegungen, ferner den Zusammenschluss von Waldbesitzern zwecks gemeinsamer Bewirtschaftung ihrer Wälder. Es ist klar, dass diese Massnahmen zur Milderung der Folgen von Rodungen erst nach geraumer Zeit wirksam werden. Einmal fehlt es am nötigen, wissenschaftlich geschulten Forstpersonal und vorläufig auch noch an den notwendigen Bruttoerträgen, um eine starke Vermehrung der akademisch gebildeten Förster privatwirtschaftlich tragbar zu machen. Da aber angenommen werden muss, dass der Holzmangel in Europa nach dem Krieg verschärft in Erscheinung treten wird — ich erinnere in diesem Zusammenhang an die durchwegs ungenügende Bewaldung Westeuropas —, darf erwartet werden, dass die Holzpreise sich in Zukunft auf einer Höhe halten werden, die eine intensivere Waldwirtschaft in der Schweiz vorteilhaft erscheinen lassen werden. Es ist durchaus verständlich, wenn bisher dem Ackerbau bei uns grösseres Interesse entgegengebracht wurde, denn die Einfuhrbeträge für Getriede und Futtermittel erreichen viel höhere Zahlen als jene für Holz. Dazu kommt noch, dass bis vor dem Krieg unsere Holzeinfuhr zum grössten Teil von der deutschen und österreichischen Nachbarschaft bestritten wurde, während das Getreide mehrheitlich aus Uebersee und Russland bezogen werden muss und also einen weiten Weg zurückzulegen hat. Während beim Holz der Verbrauch mengenmässig zu mindestens drei Vierteln, wertmässig zu mindestens zwei Dritteln durch Eigenproduktion gedeckt ist, stellt sich das Verhältnis beim Getreide viel schlechter. Zur Illustration mögen einige Ziffern aus den letzten Vorkriegsjahren dienen.

**Einfuhrbeträge in Millionen Franken**

| Jahr | Holz | Weizen |
|---|---|---|
| 1936 | 16,6 | 66,7 |
| 1937 | 27,6 | 99,5 |
| 1938 | 26,2 | 82,5 |

Allein die Einfuhr von Weizen erreicht also durchschnittlich das Drei- bis Vierfache des Wertes der Holzeinfuhr. Dazu kämen dann noch die Einfuhrwerte der übrigen Getreidesorten. Man ist mancherorts deshalb geneigt, noch grösseren Rodungen zuzustimmen als sie vorgesehen sind, um damit den Grad der Selbstversorgung mit Lebensmitteln zu erhöhen.

[1]) Prof. H. Leidundgut, Ueber Mehrnutzungen und Rodungen und Massnahmen zur Milderung ihrer Folgen, Zeitschrift für Forstwesen 1943.

Wir müssen uns aber klar sein, dass unser dichtbesiedeltes Land schwerlich den Zustand der vollen Selbstversorgung erreichen kann. Die Verteilung von Wald und Feld kann deshalb nicht nach Massgabe des grössern Mangels beurteilt werden. Vielmehr ist es einerseits notwendig, zu wissen, ob Holz oder Getreide geeigneter seien als Kompensationsware für unsern Export, und andererseits muss die Bestimmung der zweckmässigen Grösse unseres Waldareals offenbar weitgehend vom Standpunkt der Wohlfahrtswirkungen aus geschehen. Wenn die Agrarländer in Stand gesetzt werden sollen, die Produkte unserer Exportindustrie uns abzunehmen, so müssen wir ihnen offenbar diejenigen Produkte abkaufen, von denen sie selbst in Ueberfluss besitzen. In den meisten Fällen wird dies Getreide sein, da eine eigentliche Waldwirtschaft nur in wenigen nördlichen Gebieten getrieben wird. Da sich also Holz nur im Handelsverkehr etwa mit Russland und Skandinavien als Kompensationsware eignet, erscheint es mir vorteilhafter, wenn in Friedenszeiten die Ackerfläche nicht über jenes Mass erhöht wird, das notwendig ist, um in einer zukünftigen Kriegszeit das reibungslose Anlaufen einer neuen Mehranbauperiode zu gewährleisten.

Wie wir eingangs bemerkt haben, handelt es sich aber in unserem Falle weniger um eine dauernde Vergrösserung der landwirtschaftlichen Produktion als um das Problem, auch im Jahre 1944 genügend Lebensmittel produzieren zu können. Abgesehen davon, dass neben der Herbeiziehung des Waldes zur Bereitstellung des dazu notwendigen Bodens noch andere Massnahmen in Frage kommen, wie die Vermehrung der Meliorationen und die Steigerung des Ertrages auf dem bisher bewirtschafteten Areal, ist nun in neuester Zeit noch eine weitere Möglichkeit aufgetaucht, die eigentlich die ganze Diskussion um die Rodungen überflüssig machen könnte. Es ist dies die Produktion von Nahrungsmitteln oder wenigstens Futtermitteln im Walde selbst. Es ist gelungen, aus Holz einerseits Futterzellulose und anderseits Futterhefe herzustellen. Ferner ist es auch möglich, aus Holz Traubenzucker zu gewinnen. Wenn es nun gelingen sollte, die Verfahren so auszubilden, dass die Erträge den landwirtschaftlichen Hektarerträgen nahekommen, so wäre es allerdings vollständig überflüssig, Wälder zu roden, da sie ja selber die notwendigen Ernährungseinheiten liefern könnten. Es wäre wünschenswert, wenn bei uns das Studium dieser Möglichkeiten mit allem Nachdruck gefördert würde. Zur Herstellung von einer Tonne Futterzellulose sind etwa 8 $m^3$ Holz notwendig; daraus geht hervor, dass eine Hektare Wald annähernd soviel Stärkeeinheiten zu produzieren vermag wie eine Hektare Hafer- oder Gerstenpflanzung. Die Futterzellulose wurde bisher mit gutem Erfolg in der Armee verfüttert. In Schweden wurde sogar versucht, ein Fleischersatz aus Holz herzustellen, und bereits wurde grossartig verkündet, dass 1 Kilogramm Holz so nahrhaft sei wie 1 Kilogramm Schweinefleisch. Es ist sicher richtig, wenn man solchen Uebertreibungen gegenüber skeptisch ist, und ich stelle mir nicht vor, dass nach Aufhören der kriegsbedingten Mangelwirtschaft Futterzellulose und Futterhefe aus Holz noch eine grosse Zukunft haben werden. Wenn es sich aber darum handelt, zu entscheiden, ob wegen dem Mangel an Nährraum der Wald gerodet werden soll, so würde es sich schon lohnen, genau nachzuprüfen, ob nicht der Wald selber wenigstens

für einige Jahre Futtermittelproduzent sein kann. Es wären in diesem Falle ein Teil derjenigen Aecker, welche bisher Futtermittel erzeugten, der menschlichen Ernährung dienstbar zu machen und die tierische Ernährung stärker auf Futterzellulose und Futterhefe umzustellen. Dies dürfte allerdings nicht geschehen, ohne dass vorher genau festgestellt würde, dass diese Ernährungsweise keine schädlichen Folgen für die Tiere nach sich ziehen könnte. Wenn man sich entschliessen würde, einen Teil des Holzertrages der tierischen Ernährung zuzuleiten, so müsste man jedenfalls in Kauf nehmen, dass die Uebernutzung der Wälder eher noch zunehmen würde. Nachdem aber festgestellt wurde, dass eine Uebernutzung von 10—11 Millionen Kubikmeter noch tragbar wäre, könnten die dahinzielenden Bedenken nicht zu schwer wiegen. Es ist eben immer zu berücksichtigen, dass Rodungen zu *dauernden* Veränderungen führen. So wie unsere Industriepolitik in der Kriegszeit darauf gerichtet ist, das « Durchhalten » so zu organisieren, dass jeder Arbeiter möglichst lange seinen erlernten Beruf ausüben kann, um die darin erlangte Fertigkeit, die in der Nachkriegszeit sehr wertvoll sein wird, nicht zu verlieren, weshalb Notstandsarbeiten erst im schlimmsten Fall primitive Bauarbeiten sein werden, so sollte auch auf dem Gebiete der Urproduktion das « Durchhalten » möglichst so gestaltet werden, dass keine irreparablen und für die Folgezeit unerwünschten Veränderungen Platz greifen müssen. Die Herbeiziehung des Waldes zur Futtermittelproduktion ist ein Weg, der solche Veränderungen überflüssig machen wird und der deshalb im Mehranbauprogramm Beachtung verdient.

### Zusammenfassung zu den Abschnitten 1—3

Die Rodungen von Wald zur Gewinnung von Land für den Mehranbau müssen von verschiedenen Standpunkten aus kritisch beleuchtet werden. Erstens ist es überhaupt fraglich, ob die gewünschte Ertragssteigerung in der Landwirtschaft unbedingt mit einer Flächenvergrösserung zusammenfallen muss. Ueber diesen Punkt wird weiter unten noch zu reden sein. Zweitens ist es noch nicht genügend abgeklärt, ob eine allfällige Flächenvermehrung des landwirtschaftlich genutzten Bodens nicht vorteilhafter durch Güterzusammenlegungen und Meliorationen erreicht würde. Auch hierüber wird später noch einiges gesagt werden. Drittens muss ernsthaft bezweifelt werden, dass der Wald der Landwirtschaft Boden in richtiger Qualität liefern kann. Wir haben früher ausgeführt, dass die heutige Verteilung von Wald und Freiland nicht auf blosser Willkür beruht, sondern das Ergebnis jahrhundertelanger Bauernerfahrung ist, so dass angenommen werden muss, dass zumindest im Mittelland der landwirtschaftlich nutzbare Boden bereits seit langem in Bebauung steht. Eine Ausnahme bilden hier höchstens etwa solche Waldgebiete, die früher unter häufigen Ueberschwemmungen litten, im übrigen aber einen fruchtbaren Boden aufweisen. Tatsächlich haben denn auch die bodenkundlichen Untersuchungen von Pallmann und Richard (siehe oben) ergeben, dass nur noch ganz vereinzelte Waldgebiete einen ausreichenden Ertrag bei landwirtschaftlicher Nutzung versprechen. Viertens muss heute berücksichtigt werden, dass der Wald auf dem Umweg über die Fabrikation von Futterzellulose, Futterhefe und Trauben-

zucker selbst an der Produktion von Nahrungsmitteln und Futtermitteln teilnehmen kann und zwar in einem Ausmass, das erlauben würde, auf die Flächenvergrösserung des landwirtschaftlich genutzten Bodens durch Rodungen zu verzichten, wenn dafür eine entsprechende (vermutlich etwas grössere) Fläche Waldes ihren Holzertrag für die genannten neuzeitlichen Verwendungsarten des Holzes liefern würde. Unter Punkt 1 und 2 tritt daher die Waldrodung in Konkurrenz mit andern Möglichkeiten der Ertragssteigerung, wobei die grössere Wirksamkeit der einen oder andern Möglichkeit noch weiter zu untersuchen ist. Die unter drittens gemachten Vorbehalte lassen die Waldrodungen zum Teil als zwecklos erscheinen und die bei 4 erwähnte Möglichkeit der Futtermittelproduktion aus Holz kann die Rodungen vom Standpunkt der Ertragssteigerung aus überflüssig, die ihnen folgende Verminderung des Holzertrages sogar schädlich werden lassen.

Die Folgen der Waldrodungen für die schweizerische Holzproduktion sind dadurch gekennzeichnet, dass durch den Zwang, die Rodungen im klimatisch bevorzugten Mittelland durchzuführen, auch das Gebiet der ertragreichsten Wälder betroffen wird. Die Wirkung wird erhöht durch den Umstand, dass auch im Mittelland wegen der spezifischen Bodeneigenschaften nur das Gebiet der Braunerde für die Rodungen geeignet erscheint, so dass auch noch innerhalb dieser Zone die besten Standorte der Forstwirtschaft dauernd entzogen werden. Die Rodungsfolgen sind ferner im speziellen noch dadurch charakterisiert, dass vor allem das natürliche Gebiet der Laubwälder in Mitleidenschaft gezogen wird, wobei zu berücksichtigen ist, dass der Laubwald in höherem Masse knapp ist als der Nadelwald. Ich verweise noch einmal auf die Einfuhrziffern, wobei besonders noch die durchschnittlich 10 Millionen betragende Einfuhr von Erzeugnissen der Holzindustrie (Geräte, Spielsachen, Möbel, Fourniere), welche ebenfalls vorwiegend aus Laubhölzern bestehen, zu berücksichtigen ist. Uebergehend zu den speziellen Verhältnissen, wie sie durch die Rodungsbeschlüsse des Bundesrates geschaffen werden, ist daran festzuhalten, dass rein mengenmässig durch die geplante Rodung von 12 000 Hektaren ein Ausfall am Holzertrag — er wird jährlich höchstens 80—100 000 Kubikmeter betragen — entsteht, der durch verbesserte Bewirtschaftung der bestehenden Wälder aufgewogen werden kann, so dass infolge der mit der intensiveren Bewirtschaftung verbundenen Erhöhung der Kosten lediglich eine Verminderung des Nettoertrages resultieren wird. Die Holzversorgung kann aber mengenmässig mindestens auf der jetzigen Höhe gehalten werden. Dazu sind allerdings zwei Einschränkungen zu machen. Erstens werden die schweizerischen Wälder nach einer vier- oder mehrjährigen Periode scharfer Uebernutzung einer Ruhepause bedürfen, welche die Holzerträge in den Nachkriegsjahren absinken lassen wird, so dass sich der Ausfall der Rodungsgebiete zunächst doch voll bemerkbar machen wird. Zweitens gelingt es nicht, den Ausfall an Laubholznutzung auszugleichen, weil dazu die übrigbleibende Fläche von Laubwäldern zu klein ist. Der bundesrätliche Rodungsbeschluss sieht Ersatzaufforstungen im Gebirge vor. Diese Neuanpflanzungen sind sehr kostspielig, und es ist leider gar nicht sicher, dass sie gelingen, denn es ist immer sehr schwierig, einen Wald an der Grenze seiner Existenzmöglichkeiten zu gründen. Eine flächengleiche Wiederaufforstung

vermag den Ertragsausfall in keiner Weise zu ersetzen. Der gleiche Ertrag wäre erst bei einer vier- bis fünfmal grössern Fläche zu erwarten, würde also Neuanpflanzungen im Ausmass von etwa 60 000 Hektaren erfordern, wodurch man aber ganz sicher mit den Interessen der Alpwirtschaft in Konflikt käme. Die Ersatzaufforstungen werden erst nach frühestens 100 Jahren einen ins Gewicht fallenden Ertrag abwerfen, während sie allerdings als Träger der Wohlfahrtswirkungen schon früher in Erscheinung treten würden. Schliesslich muss darauf hingewiesen werden, dass auch durch die Ersatzaufforstungen im Gebirge der Ausfall an Laubholz nie mehr ausgeglichen werden kann, da auf den in Frage kommenden Höhenlagen gar kein Laubholz mehr gepflanzt werden kann.

### *4. Die Beeinträchtigung der Wohlfahrtswirkungen*

Im Kapitel über die Bedeutung der Wohlfahrtswirkungen des Waldes in der Schweiz haben wir zunächst versucht, die verschiedenen Wohlfahrtswirkungen nach ihrem Gewicht zu ordnen und haben dabei festgestellt, dass an erster Stelle die mechanischen Wirkungen zu nennen sind. Es ist deshalb richtig, wenn wir auch in erster Linie die Folgen von Rodungen in dieser Richtung untersuchen. Sofort müssen wir aber erkennen, dass es unmöglich ist, ein Urteil abzugeben, das für die ganze Schweiz Geltung hätte, und wir werden bei allen übrigen Untersuchungen zum gleichen Resultat kommen. Dies hängt einmal mit der früher erörterten Tatsache zusammen, dass die Wohlfahrtswirkungen standort-gebunden sind, im Gegensatz zum transportablen Holzertrag und zweitens mit der mannigfaltigen Gliederung der Schweiz in geologischer und klimatischer Hinsicht, das unserem Land den Beinamen eines compendium universi eingetragen hat. Während also in bezug auf die Folgen von Rodungen für den Holzmarkt, für die direkten wirtschaftlichen Folgen, eine allgemeine Aussage gemacht werden konnte, muss als oberster Grundsatz für die Beurteilung der Rodungen im Hinblick auf die Wohlfahrtswirkungen des Waldes gelten, dass nur lokal geltende Aussagen gemacht werden können.

Es ist wohl jedermann klar, dass eine Verminderung des Waldbestandes im eigentlichen Alpengebiet von allerschlimmsten Folgeerscheinungen begleitet wäre. Die Erfahrungen aus früheren Jahrhunderten über die Zerstörung der entwaldeten Talflanken durch Wildbäche und Lawinen und die Verschüttung des fruchtbaren Talbodens durch die grossen Geschiebemengen sprechen eine zu deutliche Sprache, als dass heute massgebende Kreise auf die Idee kommen könnten, Rodungen auch im Alpengebiet durchführen zu wollen. Um diese Gebirgswälder, deren Schutzfunktionen für die Alpentäler so wichtig sind, zu erhalten, wurden sie seinerzeit zu Schutzwäldern im Sinne der Gesetze von 1876 und 1902 erklärt. Tatsächlich enthält das Rodungsprogramm des Volkswirtschaftsdepartements auch sozusagen ausschliesslich Wälder des Nichtschutzwaldgebietes. Ja noch mehr; der Rodungsbeschluss sieht für die Rodungen im Mittelland Ersatzaufforstungen im Gebirge vor, so dass also eher mit einer Vermehrung des alpinen Waldbestandes und damit einer Verstärkung der Wohlfahrtswirkungen zu rechnen ist. Allerdings muss man sich klar sein, dass noch keineswegs feststeht, dass diese geplanten Aufforstungen auch tatsächlich durch-

geführt werden können. Einmal handelt es sich dabei um Gebiete an der Existenzgrenze des Waldes, wo Neuanpflanzungen nicht immer von Erfolg begleitet sind, ja wo es äusserst schwer ist, Wälder neu zu gründen. Sodann wird man sich mit der Alpwirtschaft über die Ausscheidung der aufzuforstenden Flächen zu einigen haben, was auch nicht immer ganz leicht sein wird. Eine Einigung wird vielleicht in vielen Fällen nur dadurch zu erzielen sein, dass man der Alpwirtschaft andere der Forstwirtschaft entbehrliche Flächen, besonders Waldweiden ganz überlässt. Eine klare Trennung von Weide und Wald liegt allerdings im Interesse beider Beteiligten. Schliesslich wird auch die Finanzierung der recht kostspieligen Aufforstungsarbeiten noch zu reden geben. Es ist ja nicht möglich, etwa aus den Erträgen der Rodungen Rückstellungen zu machen, zumal diese Erträge ja kaum hinreichen, den Schaden aus vorzeitigem Abtrieb zu decken. Wenn aber die Ersatzaufforstungen absichtsgemäss durchgeführt werden könnten, so müsste aus den Rodungen im Mittelland für die Gebirgsgegenden in einer allerdings recht fernen Zukunft, wenn wir an das langsame Wachstum der Bäume unter erschwerten Vegetationsbedingungen denken, ein Gewinn erwachsen, der sich nicht nur auf die Wohlfahrtswirkungen des Waldes, sondern auch auf die vermehrten Arbeits- und Verdienstmöglichkeiten für die Bergbauern erstrecken würde. Wir können somit festhalten, dass Rodungen in Gebirgsgegenden schwere volkswirtschaftliche Nachteile in sich bergen würden, wegen der nicht ausbleibenden Erhöhung der Erosionstätigkeit, dass aber auch niemand an solche Rodungen denkt. Es muss dabei auch daran erinnert werden, dass eben auch im Gebirge der Wald schon sehr weit zurückgedrängt ist, die Bewaldungsziffern der Bergkantone beweisen dies und fast nur noch dort erhalten blieb, wo eine andere Kulturart überhaupt unwirtschaftlich wäre.

Auch im Hügelland sind diejenigen Wälder, denen Schutzfunktionen zukommen, ins Schutzwaldgebiet aufgenommen worden. Was nun die Nichtschutzwälder betrifft, so kann natürlich nicht generell gesagt werden, dass ihre mechanischen Wirkungen belanglos seien. Es wird immer nur an Ort und Stelle untersucht und entschieden werden können, ob im konkreten Fall nachteilige Folgen einer Rodung in bezug auf mechanische Wirkungen eintreten könnten. Das Verfahren der Rodungsbewilligungen sieht vor, dass solche Untersuchungen vorgenommen werden. Gestützt auf die Tatsache, dass das Schutzwaldgebiet von den Rodungen ganz ausgenommen werden soll und auch die Rodungen im Nichtschutzwaldgebiet auf etwaige Schädlichkeit im Hinblick auf die mechanischen Schutzwirkungen geprüft werden sollen, darf angenommen werden, dass in dieser Hinsicht am wenigsten Bedenken gehegt werden müssen, denn einmal ist das Schutzwaldgebiet sehr gross und umfasst alle diejenigen Wälder, wo ernsthafte Schäden entstehen könnten, und anderseits ist es auch im Rodungsgebiet relativ einfach, festzustellen, ob irgendwelche Schädigungen durch mechanische Bodenzerstörung bei einer beantragten Rodung zu befürchten wären. Der hohe Anteil der Schutzwaldzone am Gesamtwaldareal zeigt aber auch schon, wie klein das Gebiet ist, in dem Rodungen ohne nachteilige Wirkung überhaupt durchgeführt werden könnten.

Nun ist die Unterteilung des Schweizerwaldes in Schutzwald und Nichtschutzwald vor allem im Hinblick auf die mechanischen Schutzwirkungen ge-

troffen worden. Die übrigen Wohlfahrtswirkungen sind nur ungenügend berücksichtigt worden, weil sie schwer nachweisbar sind oder weil sie nicht von allgemeinem Interesse schienen. Nachdem nun aber beispielsweise auch die ästhetische Bedeutung des Waldes allgemein anerkannt wird und es somit schwerer würde, nichtschutzwürdige Wälder zu finden, wird eine zukünftige Forstgesetzgebung überhaupt keine Unterschiede mehr machen und alle Schweizerwälder dem gleichen Regime unterstellen.

Im gegenwärtigen Zeitpunkt ist das Vorhandensein von zwei verschiedenen Waldkategorien allerdings günstig zu werten, da so wenigstens ein grosses Gebiet abgegrenzt werden konnte, wo ohne Not keine Rodungen durchgeführt werden dürfen. Hingegen ist gar keine Garantie dafür geschaffen, dass die Rodungen im Nichtschutzwaldgebiet nicht doch schädliche Folgen nach sich ziehen werden, weil eben bei der Ausscheidung der Schutzwälder die Bedeutung des Waldes für das Klima, den Wasserhaushalt, die Landschaftsgestaltung und die Landesverteidigung nicht genügend berücksichtigt werden konnte.

Dass sich Rodungen für den Wasserhaushalt der Flüsse auf jeden Fall ungünstig auswirken werden, scheint nach den genauen Untersuchungen Englers und der Amerikaner unbestreitbar. Zu untersuchen bleibt nur, ob die Schäden fühlbar sich auswirken. Wiederum darf als glückliches Moment festgehalten werden, dass das Schutzwaldgebiet, in dem die Einzugsgebiete der grossen Flüsse liegen, von Rodungen verschont bleiben soll. Auch hier kann auf die günstige Wirkung eventueller Ersatzaufforstungen hingewiesen werden. Demgegenüber steht aber die Tatsache, dass das Wasserregime der Bäche im Mittelland gefährdet erscheint. Zwar muss weniger an Ueberschwemmungskatastrophen gedacht werden, da solche wegen der fast lückenlosen Verbauung und Korrektion solcher Bäche wenig wahrscheinlich sind. Vorbehalten bleibt der Fall eines plötzlichen Tauwetters nach schweren Schneefällen, bei dem auch die korrigierten Bäche die Wassermassen nicht abzuführen vermöchten. Mit Sicherheit ist dagegen anzunehmen, dass bei einer weitgehenden Entwaldung des Mittellandes längere Niederwasserstände oder Trockenzeiten eintreten würden. Erste Folge wäre das Aussterben der Fischbestände, denen das Lebenselement fehlt; weiter würde der Nutzeffekt der Flusskraftwerke herabgesetzt, wie dies bereits eingehend erörtert wurde. Schliesslich würden sich aber auch Störungen im Grundwasserregime ergeben, die sich weiterwirkend im Ertrag der Wiesen und Aecker widerspiegeln müssten. Auch die Unmöglichkeit, unter einem noch schlechteren Wasserregime als es unsere Flüsse heute schon aufweisen, eine Binnenschiffahrt aufzuziehen, soll noch einmal erwähnt werden. Da wir, was nicht oft und deutlich genug gesagt werden kann, ein schwachbewaldetes Land sind, muss bei jeder Rodung von vornherein ein Schaden wegen Verschlechterung des Wasserhaushaltes in Rechnung gestellt werden. Die bisher bewilligten und noch vorgesehenen Rodungen des Mehranbauprogramms sind nun immerhin von einer Ausdehnung und Verteilung, dass Schäden von mehr als lokaler Bedeutung nicht zu erwarten sind. Prinzipiell muss aber festgehalten werden, dass in bezug auf das Wasserregime jede Waldverminderung im Schutzwald oder Nichtschutzwald, am Berg oder in der Ebene schädlich ist. Es kommt in diesem Falle nicht auf die Standorte, sondern sozusagen ausschliesslich auf die Fläche

des vernichteten Waldes an, weshalb eine auch noch so sorgfältige Auswahl der Rodungsflächen den Schaden nicht wesentlich zu vermindern mag. Die Rücksicht auf die Wasserverhältnisse unserer Flüsse und Seen, unserer Quellen und Grundwasserströme und die daran interessierten Zweige der Volkswirtschaft zwingt daher vor allem zu einer möglichsten Beschränkung der Rodungsfläche.

Im Gegensatz dazu handelt es sich bei der Berücksichtigung der Wirkung des Waldes auf das Klima mehr um eine Standortfrage. Wir haben früher die Erkenntnis gewonnen, dass wenn der Wald überhaupt eine Wirkung auf das Klima ausübt, diese Wirkung wegen der Lage und dem Aufbau der Schweiz nur in ganz lokalen Erscheinungen zum Ausdruck kommen kann. Einzig der Wirkung auf den Wind muss grössere Bedeutung zugeschrieben werden, aber auch in diesem Falle können Schäden durch zweckmässige Auswahl der Rodungsflächen vermieden werden. Nun bestimmen die früher erwähnten Richtlinien des Bundesrates für die Durchführung des Rodungsprogrammes, dass in erster Linie forstwirtschaftlich wertlose Kleingehölze, Gebüschgruppen und Einzelbäume gerodet werden sollen. Nun erfüllen aber gerade diese kleinen Waldparzellen in der Regel die Aufgaben von Windschutzgehölzen, und es ist zu befürchten, dass mit ihrem Verschwinden lokale Ertragseinbussen bei der landwirtschaftlichen Produktion in Kauf genommen werden müssen, welche den Ertrag der wenigen Quadratmeter neugewonnener Anbaufläche übertreffen. Da die Forstwirtschaft an diesen für sie wertlosen Baumbeständen kein Interesse hat, wehren sich eigentlich nur die Naturschutzkreise mit ihren speziellen Argumenten, auf die wir später noch zu sprechen kommen werden, für diese Beleber des Landschaftbildes, deren Wert für die landwirtschaftliche Produktion mangels zahlenmässig belegter Beweise sicher unterschätzt wird. Dass bei einer richtigen Anwendung der Rodungsgrundsätze wenigstens keine groben Fehler vorkommen sollten, ist zu erwarten. Man wird also bei Rodungen in besonders windreichen Gegenden äusserste Sorgfalt walten lassen. Eine (früher besprochene) Rodung im st. gallischen Rheintal, bei der auf Wind- und Bodenverhältnisse zu wenig Rücksicht genommen wurde, hat denn auch berechtigte Kritik hervorgerufen und trug viel dazu bei, die Rodungen unpopulär zu machen. Aber auch im Hinblick auf die Windwirkungen muss zugegeben werden, dass bei richtiger Auswahl der Rodungsflächen von dem heute in Ausführung begriffenen Rodungsprogramm keine nennenswerten Schäden zu befürchten sind.

Irgend ein Einfluss auf die Niederschlagsmenge ist bei den schweizerischen Klimaverhältnissen und der im wesentlichen durch die grossen Bodenerhebungen bedingten Niederschlagsverteilung nicht zu erwarten, weshalb nicht weiter darauf eingetreten werden soll.

Etwas grössere Bedeutung ist hingegen wieder der Temperaturbeeinflussung zuzumessen. Es steht einwandfrei fest, dass der Wald in seiner unmittelbaren Umgebung die Temperaturextremen zu mildern imstande ist. Rodungen in der Nähe frostempfindlicher Intensivkulturen müssten daher von grossen Nachteilen begleitet sein. Es handelt sich daher in diesem Fall auch wieder darum, die Auswahl der Rodungsflächen richtig vorzunehmen, wobei man sich in diesem Fall auf eine Temperaturstatistik sollte stützen können, was allerdings nie möglich sein wird. Da unsere Landwirtschaft nach dem Kriege, wenn es sich nicht

mehr darum handelt, möglichst viel, sondern möglichst wertvoll zu produzieren, sich immer mehr den Intensivkulturen, dem Gemüsebau und dem gepflegten Obstbau, wird zuwenden müssen, um bei ausreichender Rendite bestehen zu können, müssen alle Rodungen, welche geeignet erscheinen, Frostgegenden entstehen zu lassen, als schädlich angesehen werden, auch wenn im Augenblick noch keine gefährdeten Kulturen vorhanden sind. Wir werden ja unser Klima nie verbessern können, abgesehen von der Herabsetzung der Windwirkungen durch vermehrte Pflanzung von Windschutzstreifen, aber wir müssen alles daran setzen, es wenigstens nicht zu verschlechtern. Von rodungsfreundlicher Seite wird gelegentlich argumentiert, dass die Schweiz durchschnittlich zu viele Niederschläge aufweise, dass wenn also der Wald geeignet sei, eine Vermehrung der Niederschläge herbeizuführen, doch eher Anlass sei, den Wald zu vermindern. Dazu ist zu bemerken, dass es in diesen Fällen jeweils nicht auf die Durchschnittsjahre ankommt, sondern auf die Jahre mit Extremcharakter, und da scheinen mir nun die zu trockenen Jahre genau so häufig wie die zu nassen. Ausserdem glaube ich überzeugend dargelegt zu haben, dass ein Einfluss des Waldes auf die Niederschläge bei uns nicht zu erwarten ist.

Wenn im Hinblick auf die Wirkungen des Waldes auf das Klima von schädlichen Folgen der Rodungen gesprochen werden muss, so ist also in erster Linie an die Verschlechterung der Windverhältnisse und an zweiter Stelle an die Vermehrung der Frostgefahr zu denken. In beiden Fällen ist das Ausscheiden der Schutzwaldzone nur teilweise zweckmässig. Wohl verhindert das Verbot von Rodungen im Schutzwaldgebiet der Gebirgsgegenden, dass etwa solche Wälder zerstört werden, welche Verkehrswege vor Schneeverwehungen oder Siedlungen vor der mechanischen Kraft des Windes schützen; aber anderseits befinden sich die Rodungsgebiete gerade dort, wo das wertvollste Kulturland am besten vor der unterkühlenden und austrocknenden Wirkung des Windes und vor den Frösten geschützt werden sollte. Mit Nachdruck muss in diesem Zusammenhang noch auf die Schädigung der Nachbarbestände hingewiesen werden. Wo durch Abholzung von natürlichen Waldrändern mit ihrem dichten Abschluss gegen die Aussenwelt das spezifische Waldklima zerstört wird und die austrocknende Wirkung der Sonnenwärme und des freien Windzutritts zur Geltung gelangen können, werden bald Wachstumsverlangsamung oder sogar schwerere Schäden durch Rindenbrand oder Hitzerisse auftreten, wie das beispielsweise vom Verfasser bei der schon erwähnten Rodung im Rheintal beobachtet werden konnte. In dieser Hinsicht erscheint das Abholzen kleinerer einzelstehender Waldparzellen wieder vorteilhaft.

Aus dem soeben Gesagten ergibt sich, dass schädliche Rodungsfolgen im Hinblick auf die Klimabeeinflussung weitgehend vermieden werden könnten durch zweckmässige Auswahl der Rodungsgebiete. Da dies aber mangels der nötigen Unterlagen sehr schwer ist, werden schon im Rahmen des immerhin nur 12 000 ha umfassenden aktuellen Rodungsprogramms ziemlich viele Fehllösungen auftreten. Eine weiterreichende Waldverminderung im schweizerischen Mittelland aber müsste einer bedeutenden Klimaverschlechterung, besonders in bezug auf die Windverhältnisse, den Weg bereiten.

In einem kurzen Abschnitt haben wir auf die Bedeutung der Wälder für die Landesverteidigung hingewiesen und dabei gesehen, dass auch in dieser Beziehung der Wald einerseits als wichtiger Rohstofflieferant zur Kriegswirtschaft in Beziehung tritt und andererseits gewisse Wirkungen auf Strategie und Taktik auszuüben in der Lage ist. Seine strategische Bedeutung liegt darin, dass er erlaubt, Bereitstellungen und Bewegungen grösserer Truppenmassen unbeobachtet von feindlicher Luftaufklärung vorzunehmen. In taktischer Hinsicht besteht seine Wirkung in einer Erschwerung oder gar Verhinderung des Einsatzes der Luftwaffe, der Artillerie und der Panzertruppe. Grössere Rodungen müssten uns daher eines sehr wirksamen Helfers im Kampfe gegen eine modern ausgerüstete Armee berauben. Da das vielgenannte Réduit national fast ganz in der Schutzwaldzone liegt, ist in bezug auf dieses Verteidigungssystem von den jetzt vorgesehenen Rodungen keine Beeinträchtigung zu erwarten. Der im Flachland beabsichtigte hinhaltende Widerstand beweglicher Truppen muss sich, um das Ueberraschungsmoment für sich buchen zu können, aber gerade im Mittelland auf die Wälder stützen können, weshalb vom taktischen Standpunkt aus jede Waldverminderung zu bedauern ist, besonders wenn man annimmt, dass die Verteidigung im Réduit national nicht ein für alle Zeiten geltendes militärisches Dogma darstellt, sondern dass unter veränderten militärpolitischen Aussenbedingungen sehr wohl dem Kampf im Mittelland wieder die Hauptbedeutung zufallen könnte. Immerhin wird man sich gerade hier klar sein müssen, dass man eben nicht alles haben kann. Nicht eine vollständige Ernährungsautarkie und gleichzeitig ein mit natürlichen Hindernissen gespicktes Kampfgelände, denn man müsste natürlich auch jede Trockenlegung von Sümpfen vom militärischen Standpunkt aus ablehnen. Ein Land ohne Raumnot wie Russland könnte in seiner Landesplanung sehr wohl eine Zone vorsehen, in der zugunsten vorteilhafter Verteidigungsbedingungen auf intensive Bewirtschaftung verzichtet wird. Für solche Experimente ist das der schweizerischen Volkswirtschaft zur Verfügung stehende Kulturland aber entschieden zu knapp bemessen. Man wird daher in diesem Fall die Belange der militärischen Landesverteidigung hinter diejenigen der wirtschaftlichen Behauptung stellen und sie auch bei der Beurteilung der Rodungsfrage nur insofern berücksichtigen, als sie neben andere gleichlaufende Interessen treten. Diese allgemeine Stellungnahme gilt selbstverständlich nicht für Spezialfälle, wo etwa besonders wichtige militärische Objekte durch Wälder getarnt werden sollen oder wo ein Wald ein besonders wirksames Tankhindernis darstellt. Durch die Rodungen des Mehranbauprogrammes sind keine erwähnenswerten Schädigungen der Verteidigungsmöglichkeiten zu erwarten. Aehnlich wie bei der Berücksichtigung der Folgen für den Wasserhaushalt der Flüsse gilt aber der Grundsatz, dass jede Verminderung der Waldfläche als abträglich zu bezeichnen ist.

Wir gelangen nun endlich noch zur Frage, ob Rodungen dem Landschaftsbild schaden werden und ob daraus Nachteile entstehen, welche den Gewinn, der aus neugeschaffenem Ackerland zu erwarten ist, zum Teil oder ganz illusorisch machen. Wir haben das Eintreten auch auf die ästhetischen Fragen mit dem Hinweis begründet, dass die Schönheit der schweizerischen Landschaft die hauptsächlichste Grundlage bilde für den Fremdenverkehr, jenen Zweig der

schweizerischen Volkswirtschaft, der uns erlaubt, mehr Waren aus dem Ausland zu beziehen, als unsere Exportindustrie dort abzusetzen vermag. Eine Beeinträchtigung des Landschaftsbildes müsste den guten Ruf der Schweiz als Kurgebiet schädigen und würde schliesslich auf eine Schwächung des « unsichtbaren Exports » herauslaufen.

Wir müssen uns einmal klar sein, dass ein gut Teil der Beliebtheit schweizerischer Fremdenplätze noch jener Begeisterung zu verdanken ist, die die deutschen und angelsächsischen Romantiker, welche zu Ende des 18. und zu Anfang des 19. Jahrhunderts die Alpen bereisten, für die schweizerische Landschaft und die schweizerische Bevölkerung an den Tag legten. Es kam der schweizerischen Fremdenindustrie ferner zustatten, dass es bis etwa zum ersten Weltkrieg in gewissen Kreisen einfach zum guten Ton gehörte, die Ferien in der Schweiz zu verbringen. Ferner darf angenommen werden, dass lange Zeit das schweizerische Gastgewerbe der ausländischen Hotellerie weit überlegen war. Heute sind verschiedene Voraussetzungen anders. Die Romantikerbegeisterung beginnt ihre Wirkung einzubüssen. Der sogenannte gute Ton, ein Attribut des bürgerlichen 19. Jahrhunderts, hat viel von seiner suggestiven Wirkung verloren. Das Gastgewerbe anderer Länder hat den Rückstand aufgeholt und vermochte, gerade weil es später kam, den Anforderungen des modernen Reisepublikums besser zu genügen. Die beiden grossen Kriege mit den räumlich weitgreifenden Feldzügen haben den Soldaten der kriegführenden Staaten ganz Europa, ja die halbe Welt, gezeigt. Soll es als günstige Voraussetzung für den Nachkriegsfremdenverkehr gewertet werden, dass sie gerade die Schweiz nicht zu sehen bekommen haben? Zwei grosse Vorteile sind der schweizerischen Fremdenindustrie sicher erhalten geblieben. Einmal die zentrale Lage des Landes inmitten der dichtest bevölkerten Industriestaaten Europas und sodann die besondere Schönheit des schneebedeckten Hochgebirges, sowie die besondere Eignung der Schweizeralpen zur Ausübung der verschiedenen Wintersportarten. Verloren gegangen ist dagegen zum grossen Teil die wilde oder liebliche Unberührtheit der Voralpen und der Täler. Wie wir früher ausführten, haben Gewerbefleiss und Betriebsamkeit der schweizerischen Bevölkerung aus der einst romantischen Landschaft einen zwar erfreulich fruchtbaren, aber zum Teil etwas langweiligen Garten gemacht. Wenn heute wieder ein Teil des schweizerischen Waldes geopfert wird, so ist ein neuer Schritt auf dem Wege zur Verarmung des Landschaftsbildes getan. Man mag hier einwenden, dass ja auch die hauptsächlichsten Kurgebiete und Sportzentren im Gebiete des Schutzwaldes liegen, wo keine Waldverminderungen vorgesehen sind und wo ihnen dereinst auch die Ersatzaufforstungen zugute kommen werden. Es seien daher gar keine Bedenken am Platz. Dies ist nur dann zutreffend, wenn man annimmt, dass die Feriengäste wie bisher in Calais, Amsterdam oder Berlin in den Schlafwagen steigen werden und sich erst von Chur oder Interlaken an für die schweizerische Landschaft interessieren. Die durchgreifende Motorisierung der Armeen beider Kriegsparteien haben nun aber zur Folge, dass viel mehr Menschen als bisher mit dem Motorfahrzeug in Beziehung treten. Ich sehe daher voraus, dass nach dem Krieg ein ungeahnter Aufschwung des Autotourismus erfolgen wird. Die Reisenden, welche mit individuellen Verkehrsmitteln in die Schweiz gelangen, werden einen viel höheren

Anteil ausmachen als bisher. In diesem Fall genügt es aber nicht mehr, dass man einfach dafür sorgt, dass die Umgebung von Zermatt, Wengen oder St. Moritz nicht verschandelt wird. Es ist im Gegenteil notwendig, dass der Feriengast schon beim Grenzübertritt fühlt, dass er in ein Land gekommen ist, das seine landschaftliche Eigenart zu pflegen und zu erhalten versteht. Nicht nur die « Visitenstuben», das ganze Land muss in Zukunft den Anforderungen eines Reiselandes genügen. Diese Forderung ist erfüllt, wenn wir alles tun, um unser Landschaftsbild nicht verarmen zu lassen. Ich pflege die Bedeutung des Fremdenverkehrs geringer einzuschätzen, als man es angesichts des im schweizerischen Gastgewerbe investierten Kapitals und der in diesem Wirtschaftszweig beschäftigten Anzahl Arbeitskräfte vielleicht tun sollte. Ich stehe allzu sehr unter dem Eindruck, dass der Strom der Erholungsuchenden aus verstandesmässig nicht erklärlichen Gründen plötzlich ganz andere Länder bevorzugen könnte, und dass wir uns deshalb nicht zu sehr auf diese scheinbar sicher fliessende Arbeits- und Einnahmequelle verlassen sollten. Dies hindert uns allerdings nicht, möglichst eifrig dafür zu sorgen, dass unsererseits die Voraussetzungen für eine Fremdenindustrie erhalten und gefördert werden, besonders dann, wenn diese Bestrebungen wie diejenigen zur Verschönerung des Landschaftsbildes in ganz besonderem Masse dem eigenen Volk zugute kommen. Hier liegt meiner Ansicht nach der weitaus wichtigere Grund, weshalb in der Schweiz der Landschaftsgestaltung besondere Aufmerksamkeit geschenkt werden muss. Wir haben mehrmals betont, dass dem Wald, dem Gehölz, dem Einzelbaum eine besondere Bedeutung für die Aesthetik des Landschaftsbildes zukommt, und es kann nicht bestritten werden, dass die Wirkungen weitergehen bis zum Charakter der Bevölkerung. Schmidt bemerkt hiezu [1]: « Immer noch ist die Bedeutung des Waldes für das Gemüts- und Geistesleben der Völker nicht genügend erkannt und gewürdigt worden, soviele Dichter ihn auch besungen haben.» Wir haben nun bereits mehrmals festgestellt, dass die Schweiz eher zu den schwachbewaldeten Gebieten gehört, dass insbesondere aber diejenigen Kantone, wo die Mehrzahl der Bevölkerung wohnt, nur noch ein kleines Bewaldungsprozent aufweisen. Es muss daher unumwunden gesagt sein, dass wir von diesem Standpunkt aus jede Rodung als Verlust buchen müssen. Mit Recht wehren sich denn auch die Städte besonders für die Erhaltung der Wälder in ihrer Umgebung. Glücklicherweise nicht ohne Erfolg, wie ein Entscheid des Bundesgerichts vom 12. März 1943 zeigt, in dem ein staatsrechtlicher Rekurs gegen Verweigerung der Rodungsbewilligung für eine Waldparzelle im Quartier Witikon der Stadt Zürich abgelehnt wurde. Der Regierungsrat des Kantons Zürich hatte seinerzeit das Rodungsgesuch mit der Begründung abgelehnt, dass aus hygienischen und ästhetischen Gründen die umstrittene Waldparzelle bestehen bleiben müsse.

Da für die schweizerische werktätige Bevölkerung das Hochgebirge mit den Fremdenplätzen als Erholungsgebiet nur in ganz beschränktem Masse in Frage kommt, muss jede Schädigung des Landschaftsbildes im Mittelland, d. h. im bevorzugten Gebiet der sonntäglichen Fahrradausflüge und Fusswanderungen als bedauerliche Fehlleistung betrachtet werden. Als ganz besonders ungeeignet

[1]) P. H. Schmidt, Einführung in die allgemeine Geographie der Wirtschaft, Jena 1932, Seite 172 ff.

halte ich die in den Richtlinien geforderte Beseitigung der Kleingehölze, Gebüsche und Einzelbäume. Der gewiss löbliche Ordnungssinn des Schweizers geht entschieden zu weit, wenn er bewirkt, dass ein besonders schöner Nussbaum gefällt wird, weil man sonst mit dem Traktor keine geraden Ackerfurchen ziehen könnte. Der Schaden, der bei einer Ausreutung der Kleinformen des Waldes durch die Verarmung des Landschaftsbildes entsteht, erscheint mir wesentlicher noch als jener, der auf den Wegfall eines Windschutzgehölzes zurückgeht; denn der Mangel an erfreulichen Kleinformen im Landschaftsbild lässt den Menschen die Freude am Detail verlieren, und es erscheint mir nun doch recht plausibel, dass die Freude am Detail den Schweizer besonders geeignet für die Präzisionsarbeit werden lässt. Doch besteht ja die Verarmung nicht bloss im Verschwinden des Gebüsches oder Gehölzes selbst, sondern auch im Aussterben aller jener Lebewesen, die auf solche Baum- und Gebüschgruppen als Wohngelegenheit oder Zufluchtsort angewiesen sind. Es betrifft dies vor allem Singvögel, wobei der ideelle Verlust wiederum eher höher einzuschätzen ist als der materielle, da ja ihre Nützlichkeit teilweise bestritten wird. Aehnliches gilt natürlich auch vom Verschwinden eines Schilfteiches, vom Austrocknen eines Moores, vor allem aber von der Korrektion eines Baches. In allen Fällen werden natürliche Lebensbedingungen aufgehoben, wird die Biocönose, das Zusammenwirken von Pflanzenreich und Tierwelt, gestört.

Wohl nur am Beispiel des Fremdenverkehrs kann klar genug bewiesen werden, wie wichtig die Frage der Landschaftsgestaltung ist. Wenn aber die Ausländer es als zweckmässig erachten, zur Regenerierung ihrer Arbeitskraft eine gewisse Zeit in einer besonders reizvollen Gegend zu verbringen, so ist leicht einzusehen, dass es doch offenbar richtig wäre, für unser eigenes Vok eine Lebenssphäre zu schaffen, die Körper und Geist möglichst frisch erhält. Zu all den Aufgaben der Kriegszeit gehört meines Erachtens auch jene, welche Ständerat Klöti in die Worte gekleidet hat [1]): « Das Glück, eine herrliche Gegend zur Heimat zu haben, macht es uns allen zur Pflicht, die Schönheiten dieser Landschaft möglichst ungeschmälert zu erhalten. »

Wir müssen daher auch die, verglichen mit dem Gesamtwaldareal, gewiss recht bescheidenen Rodungen der bisherigen Mehranbauetappen von diesem Standpunkt aus als dem Allgemeininteresse zuwiderlaufend betrachten. Dagegen braucht nicht befürchtet zu werden, dass sich hygienische Nachteile einstellen werden. Dazu ist die vorgesehene Rodungsfläche doch zu geringfügig. Die in letzter Zeit festgestellte Vermehrung der Tuberkulosefälle lässt es aber angezeigt erscheinen, dem Problem der Staub- und Keimfreiheit der Luft alle Aufmerksamkeit zu schenken. Nachdem Staubteilchenzählungen ergaben, dass die Waldluft einen hohen Reinheitsgrad aufweist, gilt auch von diesem Standpunkt aus das Prinzip, dass Waldverminderungen gerade im Mittelland, wo die Quellen der Luftverschlechterung sitzen (Städte, Industrien, Verkehr), als der Volkswohlfahrt abträglich bezeichnet werden müssen. Es genügt nicht, dass wir eine Anzahl Sanatorien in der keimfreien Luft des Schutzwaldgebietes,

[1]) Dr. E. Klöti, Der Schutz der Wälder und Aussichtspunkte im Gebiete der Stadt Zürich, Jahrbuch vom Zürichsee 1942.

besonders in den Voralpen, besitzen. Wichtiger ist, dass eine ausreichende Waldfläche im Mittelland, im Industriegebiet, dafür sorgt, dass die Verschlechterung der Luft in einem unschädlichen Rahmen gehalten wird.

### *5. Zusammenfassung*

Nachdem wir das Rodungsproblem von allen möglichen Seiten beleuchtet haben, ist es notwendig, eine Bilanz zu ziehen, die positiven und negativen Folgen einander gegenüberzustellen und zu versuchen, eine grundsätzliche Entscheidung darüber zu treffen, ob Waldrodungen in der Schweiz zu empfehlen oder abzulehnen seien. Einer kurzen Schlussbetrachtung soll es schliesslich überlassen bleiben, die speziell kriegsbedingten Modifikationen anzubringen.

Als Positivum muss in erster Linie die Vermehrung der landwirtschaftlich nutzbaren Bodenfläche gewertet werden. Wir müssen berücksichtigen, dass die land- und alpwirtschaftlich genutzte Fläche in der Schweiz nur 2 300 000 ha oder rund 54 % der Landesfläche beträgt, sodass auf einen Einwohner nur etwa 54 Aren entfallen, was unter unseren Boden- und Klimaverhältnissen zu einer reichhaltigen Selbstversorgung bei weitem nicht ausreicht. Jede Vermehrung des landwirtschaftlich genutzten Bodens bringt also eine Verbesserung der Selbstversorgerquote in Bezug auf die Ernährung. Hier muss aber sofort die Einschränkung gemacht werden, dass die Böden, welche durch Umwandlung von Wald in Ackerland neu gewonnen werden, nicht mehr in allen Fällen für die Landwirtschaft besonders geeignet erscheinen. Eine grossangelegte Rodungsaktion verbietet sich daher schon deshalb, weil gerade im Mittelland der Wald im wesentlichen nur noch auf Böden stockt, die für die landwirtschaftlichen Zwecke ungeeignet erscheinen. Es ist anzunehmen, dass für die heute vorgesehenen Rodungen noch Böden gefunden werden, die für den Ackerbau geeignet sind. Immerhin sind bereits Fehler vorgekommen, indem beispielsweise bei Malters im Kanton Luzern ein Wald ausgereutet wurde, von dem ein grosser Teil auf Boden stand, der für Ackerbau in keiner Weise geeignet war. Bei gründlicher Prüfung der Rodungsprojekte werden sich solche Fehler allerdings vermeiden lassen, sodass angenommen werden kann, dass die jetzt in Durchführung begriffene Rodung von 12 000 ha tatsächlich eine bescheidene Verbesserung der Ernährungslage herbeizuführen geeignet ist, während das von grösseren Rodungsprojekten wegen des erwähnten Fehlens geeigneter Böden wahrscheinlich nicht mehr gesagt werden könnte. Ein vollständig ausgefüllter Kataster der verschiedenen schweizerischen Bodenqualitäten wird in Zukunft genaueren Aufschluss über diese Verhältnisse geben.

Als weiterer Vorteil der Waldrodungen kann der relativ grosse Holzanfall gewertet werden, der im jetzigen Moment mithilft, die bereits übernutzten Wälder etwas zu schonen. Einschränkend muss hier allerdings angeführt werden, dass ein Grossteil des Holzes noch gar nicht hiebsreif sein wird und daher nur als Brennholz verwendet werden kann, während es seiner Qualität nach eigentlich als Nutzholz hätte verwertet werden sollen.

Im Moment, wo die Lage auf dem Arbeitsmarkt kritisch wird, sind Rodungen, welche sehr viele Arbeitskräfte verlangen (wir haben gesehen, dass pro

Hektare mit einem Arbeitsaufwand von rund 5000 Stunden gerechnet werden muss), auch geeignet als Arbeitsbeschaffungsmassnahme in Angriff genommen zu werden. Tschermak [1]), der über die Rodungen in den Donau-Auenwälder bei Wien nach dem letzten Weltkrieg berichtet, hebt dieses Moment besonders hervor und meint, dass Rodungen überhaupt nur in Zeiten von Arbeitslosigkeit zweckmässig seien. Bisher konnte sich diese günstige Wirkung der Rodungen in der Schweiz glücklicherweise nicht auswirken. Die Beschaffung der notwendigen Arbeitskräfte machte vielmehr erhebliche Schwierigkeiten, weshalb sie bisher auch sehr teuer zu stehen kamen. Ausnahmen sind dort zu verzeichnen, wo mit dem Einsatz von Internierten gerechnet werden konnte. In diesem Zusammenhang möchte ich darauf hinweisen, dass der Waldwegbau als Arbeitsbeschaffungsmassnahme allerdings noch geeigneter ist und auf weite Sicht grossen Nutzen abwerfen würde. Als weitere günstige Begleiterscheinung der Rodungen kann noch erwähnt werden, dass es häufig möglich ist, in Verbindung mit ihnen Güterzusammenlegungen vorzunehmen, welche einer rationelleren landwirtschaftlichen Produktion förderlich sind.

Dem Vorteil der Vergrösserung des landwirtschaftlich genutzten Areals und damit der Verbesserung der Ernährungslage steht naturgemäss der Nachteil einer Verschlechterung der Versorgungslage mit Holz gegenüber. Es sei nochmals erwähnt, dass in der Schweiz pro Kopf der Bevölkerung nur rund 24 Aren Wald zur Verfügung stehen, während zur Selbstversorgung mindestens 34 Aren als notwendig betrachtet werden. Im Kapitel über den Wald in der Schweiz haben wir gesehen, dass tatsächlich nur rund drei Viertel des schweizerischen Holzverbrauchs durch Eigenproduktion gedeckt wird. Die Verschlechterung der Holzversorgungslage ist deshalb nicht gering einzuschätzen, weil ja momentan nicht nur die Zufuhr ausländischer Lebensmittel fehlt, sondern auch diejenige der ausländischen Brennstoffe, Kohle und flüssige Treibstoffe nur ungenügend funktioniert, so dass das Holz als Brennmaterial und Motorentreibstoff erhöhte Bedeutung erhält. Eine Verminderung der Waldfläche müsste daher zu vermehrter Uebernutzung der noch bestehenden Wälder führen und ihren Fortbestand gefährden, da der vermehrte Holzausfall aus den Rodungen wegen seiner ungünstigen Sortimente keine ausreichende Entlastung bietet. Wir haben allerdings festgestellt, dass auf lange Sicht gesehen, wenigstens durch die jetzt durchgeführten Rodungen die schweizerische Holzversorgung keine wesentlichen Schäden zugefügt werden sollen, da es möglich sein wird, durch verbesserte Waldpflege in bisher noch extensiv bewirtschafteten Beständen den erwachsenen Ausfall wettzumachen. Als pessimistische Einschränkung haben wir nur beigefügt, dass der Ausfall in der Produktion von Laubholz nicht aufzuholen und auch durch Ersatzaufforstungen nicht zu beheben ist.

Wir müssen daher als Nachteil buchen, dass durch die Rodungen zugunsten der Lebensmittelproduktion der Forstwirtschaft die produktivsten Böden entzogen werden (weil sich andere für die Landwirtschaft gar nicht eignen) und dass der daraus entstehende Ausfall beim wertvollen Laubholz nicht gut zu machen ist, was sich als besonders ungünstig herausstellt, da schon jetzt die

[1]) Dr. Leo Tschermak, Waldrodung, Leipzig 1922.

Einfuhr von Laubholz diejenige von Nadelholz wertmässig übersteigt. Als fernere Nachteile haben wir den Schaden erwähnt, der aus vorzeitigem Abtrieb noch nicht hiebsreifer Bestände resultiert und schliesslich darauf hingewiesen, dass mit den gerodeten Wäldern vielfach das einzige Vermögen von Gemeinden zum Teil verschwindet. In diesem Zusammenhang sei auch auf die bedauerliche Tatsache hingewiesen, dass mit dem Roden von Privatwäldern ein Teil der bäuerlichen Selbstversorgung verloren geht, was den Bestrebungen entgegenwirkt, die den Bauern vom Markt wieder unabhängiger machen wollen.

Schliesslich haben wir konstatieren müssen, dass durch die Rodungen beinahe alle Wohlfahrtswirkungen des Waldes beeinträchtigt würden und dass die Gefahr besteht, diese Folgen zu gering einzuschätzen, obwohl gerade in Bezug auf die Wohlfahrtswirkungen die Schweiz als eher zu schwach bewaldetes Land bezeichnet werden muss. Wir haben immerhin feststellen können, dass durch die gänzliche Befreiung der Schutzwaldzone von Rodungen wenigstens keine Folgen in Bezug auf die mechanische Schutzwirkung des Waldes und vermutlich auch nicht in Bezug auf seinen Einfluss auf den Wasserhaushalt entstehen werden. Dagegen haben wir gezeigt, dass Schäden in klimatischer Hinsicht, soweit hier der Einfluss des Waldes reicht, zu vermuten sind. Die militärischen Nachteile der Rodungen nur streifend, sind wir schliesslich zum Ergebnis gelangt, dass jede Waldverminderung dem Landschaftsbild abträglich sei, da auch von diesem Gesichtspunkt aus der schweizerische Waldbestand bereits als ungenügend bezeichnet werden muss.

Wie man aus dieser zusammenfassenden Aufzählung entnehmen kann, stehen den einfach zu umschreibenden Vorteilen der Rodungen eine Reihe von Nachteilen gegenüber, die nur schwer unter einen Nenner zu bringen sind. Als Besonderheit ist auch festzuhalten, dass die Vorteile unmittelbar zur Geltung kommen, während ein Teil der Nachteile erst mit der Zeit sich geltend machen wird. Andere Nachteile wiederum sind kaum wägbar, wie etwa die Folgen für die Interessen des Naturschutzes und des Landschaftsschutzes; aber gerade sie dürfen nicht gering geschätzt werden.

Aus dem schweizerischen Strafgesetz wurde die Todesstrafe ausgeschlossen zum Teil deshalb, weil sie im Falle eines Justizirrtums irreparabel ist. Beinahe gleich verhält es sich mit den Waldrodungen. Wenn man bedenkt, dass mehrere Generationen verstreichen können, bis ein zerstörter Wald wieder soweit ersetzt ist, dass sein Holzertrag und seine Wohlfahrtswirkungen wieder zur Geltung kommen, erscheint es gerechtfertigt, wenn man nur mit äusserster Vorsicht an die Frage von Waldrodungen herantritt. Angesichts ihrer zahlreichen Nachteile, die einzeln betrachtet, vielleicht gering erscheinen mögen, zusammengenommen aber doch sehr schwer ins Gewicht fallen, umsomehr als einige von ihnen in ihren schliesslichen Auswirkungen nicht gemessen, höchstens erahnt werden können, komme ich zum Schluss, dass unter den gegebenen Voraussetzungen in der Schweiz Waldrodungen ein ungeeignetes Mittel sind, die Landesversorgung zu verbessern. Es scheint mir unzweifelhaft festzustehen, dass ihre Nachteile für die wirtschaftliche und die Gesamtwohlfahrt des Landes die Vorteile klar überwiegen. Ohne dringende Not sollte daher von dem im

eidgenössischen Forstgesetz aufgestellten Grundsatz, dass der Wald nicht vermindert werden dürfe, nicht abgewichen werden, denn die Momente, welche den Gesetzgeber seinerzeit bewogen haben, ein eigentliches Waldschutzgesetz zu schaffen, bestehen heute in vermehrtem Masse.

Meiner prinzipiellen Stellungnahme gegen die Waldrodungen dürfte wenig widersprochen werden, da ja die vorgeschlagenen und im Zuge der Verwirklichung des Anbauprogramms durchgeführten Ausreutungen auch nur als Notmassnahme gedacht waren. Immerhin hat sich im Verlaufe der erregten Rodungsdiskussion gezeigt, dass doch zum Teil die Auffassung herrschte, die Rodungen seien überhaupt ein geeignetes Mittel zur Verbesserung der wirtschaftlichen Lage der Schweiz. Dieser Meinung sollte mit vorliegender Arbeit in erster Linie entgegengetreten werden. Dagegen bleibt nun noch die Frage offen, ob im speziellen Fall, das heisst unter dem Zwang der kriegsbedingten Abschnürung vom Welthandel, Waldrodungen nicht doch das einzige Mittel zum Durchhalten seien und ob daher die bisher beschlossenen und zum Teil durchgeführten Rodungen nicht trotz aller aufgedeckten Nachteile positiv bewertet werden müssten. Da die Antwort auf diese Frage zum Teil von Entwicklungen abhängt, die noch im Gange sind, ist es nicht leicht, ein objektives Urteil zu fällen. Soweit sichere Grundlagen zur Verfügung stehen, soll aber in einem Schlusskapitel doch noch darauf eingetreten werden.

## V. TEIL

# Schlussbetrachtungen

Welche Situation hat dazu geführt, dass eine Verminderung des schweizerischen Waldareals zugunsten des offenen Ackerlandes für nötig gehalten wurde?

Der Kriegsausbruch am 1. September 1939 hat die Schweiz wirtschaftlich nicht unvorbereitet überrascht. Unter der Leitung des seither verstorbenen Bundesrates Obrecht wurde in den Jahren 1937 und 1938 die kriegswirtschaftliche Organisation so weit vorbereitet, dass sie bei Kriegsausbruch sozusagen schlagartig in Funktion treten konnte. Auch der Aeufnung der Gütervorräte wurde alle Aufmerksamkeit geschenkt. Ich erinnere in diesem Zusammenhange daran, dass die Bevölkerung im Laufe des Sommers 1939 mehrmals aufgefordert wurde, eigene Lebensmittelvorräte für etwa zwei Monate anzulegen. Auch die Anpassung der landwirtschaftlichen Produktion an die kriegswirtschaftlichen Anforderungen wurde bereits vorbereitet. So sah eine Botschaft des Bundesrates vom 12. Dezember 1938 Massnahmen zur Förderung des Ackerbaues vor, wobei vorläufig eine offene Ackerfläche von 300 000 Hektaren als Ziel gesetzt wurde. Immerhin lassen die Massnahmen erkennen, dass mit einer vollständigen Absperrung der Schweiz von ihren Zufuhren auf längere Zeitdauer nicht gerechnet wurde und dass man der Ansicht war, dass eine ausreichende Vorratshaltung eine vorübergehende Stockung der Importe überbrücken werde, eine Auffassung,

die sich bisher auch als richtig erwiesen hat. Die weltpolitischen Ereignisse des Sommers 1940 liessen aber die Befürchtung aufkommen, dass die Schweiz ernährungswirtschaftlich doch einmal für längere Zeit ganz auf sich selber gestellt werden könnte. Die Tatsache, dass unser Land von einer einzigen Mächtegruppe umschlossen wurde, während gleichzeitig die Weltmeere von der andern Kriegspartei beherrscht wurden, barg ferner die Gefahr in sich, dass Lebensmittelzufuhren nur gegen Konzessionen politischer oder wirtschaftlicher Art an die eine oder andere Partei zu erreichen wären. Im Jahre 1940 arbeitete deshalb der Beauftragte des Eidgenössischen Volkswirtschaftsdepartements für das Anbauwerk, Dr. F. T. Wahlen, einen landwirtschaftlichen Produktionsplan aus, auf Grund dessen eine allerdings knappe Ernährung des Schweizervolkes aus eigenem Boden ermöglicht werden soll. Dieses Projekt, bekannt unter dem « Plan Wahlen », von dem heute bereits verschiedene Etappen durchgeführt sind, sieht für den Fall völliger Abschnürung von den Zufuhren eine Anbaufläche von etwas über 500 000 Hektaren vor. Die Abteilung für Landwirtschaft hat aus der Ueberlegung heraus, dass das Anbauwerk auf der bisherigen Kulturfläche nicht vollständig durchführbar wäre, ein ausserordentliches, kriegswirtschaftliches Meliorationsprogramm vorgeschlagen, das vor allem Güterzusammenlegungen und Entwässerungen vorsah. Nachdem sich die Notwendigkeit ergab, die Meliorationstätigkeit zu intensivieren, erschien es dem Bundesrat angezeigt, auch Waldrodungen durchführen zu lassen. Die entsprechenden Beschlüsse datieren vom 21. März 1941 (Rodung von 2000 ha) und vom 17. Juni 1942 (Rodung weiterer 10 000 ha). Vorgesehen waren ursprünglich Rodungen im Ausmass von 30—40 000 Hektaren. Da den massgebenden Stellen (Meliorationsamt, Oberforstinspektorat) die Nachteile, welche mit den Rodungen verbunden sind, natürlich bekannt waren, mussten offenbar grössere Vorteile, als ich sie in der prinzipiellen Uebersicht nachweisen konnte, für die Rodungen sprechen.

Fest stand, dass die Kulturfläche unbedingt vermehrt werden musste, um das Anbauwerk zu fördern, und da sich die schweizerische Versorgungslage nach dem Kriegseintritt Russlands im Juni 1941 und Japans und der Vereinigten Staaten im Dezember 1941 rasch verschlechterte, war es notwendig, diese Vergrösserung rasch zu erreichen. Unter diesen Umständen war man in der Auswahl der Mittel nicht mehr frei. Einerseits herrschte Zeitmangel und anderseits ein ebenso hinderlicher Materialmangel. Tatsächlich hält man daran fest, dass die Neulandgewinnung in erster Linie aus Entwässerungen resultieren soll. Nun haben die entwässerten Böden aber den in diesem Fall schwer ins Gewicht fallenden Nachteil, dass bei ihnen in den ersten zwei Erntejahren nur mit der Hälfte eines Normalertrages gerechnet werden kann. Da nun aber auch das Saatgut und der Dünger sehr knapp sind, geht es nicht an, diese Böden in Bebauung zu nehmen, so lange noch bessere zur Verfügung stehen. In der Tat kann auf gerodetem Waldboden, wenigstens soweit er eine Qualität aufweist, wie sie nach Pallmann für den Ackerbau notwendig ist, bereits im ersten Jahr ein voller Ernteertrag erwartet werden, während der Düngerbedarf allerdings mindestens so gross ist wie auf entwässerten Böden. Eine weitere Schwierigkeit, die der vermehrten Herbeiziehung von Entwässerungsböden im Wege

steht, besteht darin, dass in den ersten Jahren auf vielen entwässerten Böden nur mit Raupentraktoren gepflügt werden kann, da sowohl Radtraktoren als Pferde und Ochsen einsinken. Nun bestehen in der Schweiz im ganzen etwa 90 solcher Traktoren, die alle ausländischer Herkunft sind. Eine weitere Einfuhr ist nicht möglich, ja es ist sogar ausgeschlossen, Ersatz für defekte Raupenbänder zu erhalten. Auf dem trockenen Rodungsboden kann demgegenüber mit jeder Traktorentype wie auch mit tierischen Zugkräften gepflügt werden. Die Entwässerungsarbeiten werden aber auch noch dadurch behindert, dass die notwendigen Zement- oder Tonröhren fehlen, d. h. es fehlt nicht am nötigen Lehm oder Kalk, sondern an den Kohlen, um den Zement herzustellen oder die Tonröhren zu brennen. Allerdings liesse sich hier ein Ersatz dadurch schaffen, dass anstelle der Zementröhren Holzkanäle verwendet würden. Allerdings müsste der Nachteil in Kauf genommen werden, dass diese Röhren bald ersetzt werden müssten, so dass die Meliorationskosten, welche im allgemeinen niedriger sind als die Rodungskosten, stark erhöht würden. Hier sei beigefügt, dass natürlich auch den Entwässerungen anderweitige Nachteile anhaften. Insbesondere ist es möglich, dass durch Entsumpfungen die Grundwasserverhältnisse ganzer Täler verändert werden, wobei gewöhnlich die höher gelegenen Gebiete zu trocken werden, so dass die Ertragsverbesserung auf der Meliorationsfläche sehr oft mit einer Ertragseinbusse auf andern Feldern bezahlt werden muss. Der Naturfreund wird darauf hinweisen, dass auch die Trockenlegung der Sümpfe und Moore eine Verarmung der Landschaft bedeuten und dass die Tierwelt durch diese Meliorationen vielleicht noch härter betroffen wird als durch die Rodungen. Da mit den Entsumpfungen grösseren Maßstabes gewöhnlich auch Bachkorrektionen in Verbindung stehen, ist die Verschandelung des Landschaftsbildes allerdings oft sehr krass. Es wird unbedingt notwendig sein, einen Weg zu finden, die Bachkorrektionen so zu gestalten, dass auch die korrigierten Bäche nicht den Eindruck großstädtischer Kloaken machen, sonst ist die Einbusse auf ästhetischem Gebiet so gross, dass ich in vielen Fällen auch die Bachkorrektionen als für die Gesamtwohlfahrt abträglich bezeichnen müsste. Wenn man anerkennt, dass auch die ständige Zurückdrängung der Tierwelt, sowohl an Anzahl der Individuen als der Arten auf die Dauer die Lebensharmonie stören muss, das Seelen- und Geistesleben des Volkes daher ungünstig beeinflussen muss, wird man den Naturschutzbestrebungen insofern entgegenkommen, dass man wenigstens kleinere Sümpfe und Moore und vor allem die natürlichen Bachufer bestehen lässt. Die Entsumpfung grosser Gebiete, wie sie die Melioration der Linthebene oder des Rheintales darstellen, haben neben dem Bodengewinn dann allerdings noch grosse hygienische Bedeutung, so dass gegen sie keine vernünftige Opposition gemacht werden kann.

Wir haben ferner gesehen, dass der Wald eventuell selber, wenigstens bei der tierischen Ernährung, mithelfen kann, wenn die Erzeugung von Futterzellulose und Futterhefe gesteigert wird. Besonders interessant ist dabei die Futterhefe, welche ein sehr hochwertiges Eiweissfutter darstellt. Das schweizerische Holzverzuckerungswerk Ems wird monatlich 150 Tonnen Futterhefe der Landwirtschaft zur Verfügung stellen können. Einer weiteren Ausdehnung der Produktion steht wiederum die Tatsache entgegen, dass die Rohmaterialien

für den Bau der notwendigen maschinellen Anlagen fehlen und während des Krieges nicht mehr erhältlich sein werden.

Die geschilderten Schwierigkeiten bei der Neulandgewinnung durch Entwässerung oder bei der Ersetzung der bisherigen Futtermittel durch die chemische Umwandlung von Holz in Eiweissprodukte liessen es naheliegend erscheinen, wenigstens einen Teil des Landbedarfes durch die zwar als unvorteilhaft bekannten Rodungen zu decken, wobei bei den im Jahre 1942 herrschenden weltpolitischen Voraussetzungen besonders der Umstand ins Gewicht fiel, dass die Rodungsflächen ohne Zeitverlust für den Mehranbau bereitgestellt werden konnten.

Wenn ich trotzdem die Rodungen als im gegenwärtigen Moment ungeeignetes Mittel zur Verbesserung der Versorgungslage bezeichne, so stelle ich auf folgende Tatsache ab: Nach Angaben von Dr. Feisst, Direktor der Abteilung für Landwirtschaft und Chef des Kriegsernährungsamtes [1]) beziffert sich der durch die Vermehrung des Ackerbaues entstandene Mehrbedarf an landwirtschaftlicher Arbeitsleistung auf 6—7 Millionen Arbeitstage. Da der Landwirtschaft gleichzeitig durch Militärdienst etwa 2—3 Millionen Männerarbeitstage verloren gehen, beträgt die Mehrbelastung annähernd 10 Millionen Arbeitstage. Diese Mehrbelastung kann die bäuerliche Bevölkerung nicht tragen. Der Arbeitseinsatz ergab bisher nur eine Entlastung um etwa 1 Million Arbeitstage. Die Landwirtschaft vermag daher nur schwer und unter Aufbietung einer bewunderungswürdigen Energie das bisherige Kulturland mit der notwendigen Intensität zu bearbeiten. Da erscheint es im gegenwärtigen Moment überhaupt unzweckmässig, die zu bearbeitende Fläche noch zu vergrössern, denn es besteht die Gefahr, dass mit der Vergrösserung der Fläche einfach die Intensität der Bebauung abnimmt und so eine Einbusse entsteht, die den Gewinn durch die Flächenvermehrung eventuell wieder aufheben würde. In Erkenntnis dieser Tatsache hat der Beauftragte für den Mehranbau in der 6. Etappe des Anbauwerkes auch keine Flächenvergrösserung mehr vorgesehen, sondern diese Etappe zum Ausbau des bisher Erreichten angesetzt. Es steht ausser Zweifel, dass ein Teil der Ertragssteigerung leichter durch Intensivierung der Produktion auf der bisherigen Fläche als durch Ausdehnung der Anbaufläche erreicht werden kann. Die Trockengrasgewinnung im elektrischen Grastrockner und die Silagebereitung vermögen einen Teil des Futtermittelausfalles zu ersetzen und bilden eine sehr starke Intensivierung der Produktion. Allerdings sind auch bei der elektrischen Grastrocknung wegen Material- und Strommangels der Entwicklung recht enge Grenzen gezogen, während die Silofutterwirtschaft eher noch ausgedehnt werden kann. Auch der bäuerliche Nationalrat Melly hat in der Begründung seiner Interpellation im Nationalrat [2]) nachdrücklich darauf hingewiesen, dass zuerst alle Möglichkeiten der Ertragssteigerung auf dem bisherigen Areal ausgeschöpft werden sollten, bevor mit grossen Kosten Neuland gewonnen werde, für das die Arbeitskräfte noch gar nicht bereitstehen. Zum Teil wird des-

[1]) Dr. E. Feisst, Unsere Landesversorgung im vierten Kriegsjahr, Bern 1943.

[2]) Stenographisches Bulletin der Bundesversammlung, Rodungsdebatte im Nationalrat am 16. Dezember 1942.

halb auch das aus den Rodungen neu zur Verfügung stehende Ackerland gar nicht an die Landwirtschaft abgetreten, sondern der Industrie zur Erfüllung ihrer Anbaupflicht überlassen. Diese Lösung hatte allerdings dann wieder die unerwünschte Folge, dass entgegen den Richtlinien vom 6. Oktober 1942 nicht in erster Linie kleine Waldparzellen und (vom forstwirtschaftlichen Standpunkt aus) wertlose Waldzipfel gerodet werden konnten, sondern dass eine beträchtliche Anzahl grossflächiger Rodungsprojekte genehmigt werden musste, um den Industriebetrieben zusammenhängende Pflanzflächen zur Verfügung stellen zu können. Dieses Abgehen vom Grundsatze der kleinflächigen Rodungen hat vor allem in den Kreisen der Forstwirtschaft Unwillen hervorgerufen. Nun ist vom Bundesrat versichert worden, dass die Rodungsfläche nicht über die einmal vorgesehenen und in Arbeit begriffenen 12 000 Hektaren hinaus ausgedehnt werden sollte. Wir haben im Verlaufe der Arbeit festgestellt, dass der durch diese Rodungen der Zukunft erwachsende Schaden nicht zu übermässigen Besorgnissen Anlass geben kann. Angesichts der Tatsache, dass aus Mangel an Arbeitskräften aber auch nicht der maximal mögliche Vorteil aus ihnen gezogen werden kann, erscheinen sie trotzdem nicht gerechtfertigt. Nur wenn der Landwirtschaft genügend Hilfskräfte zur Verfügung gestellt werden könnten und so eine intensive Bebauung der ganzen Fläche gewährleistet wäre, könnte die Frage von zusätzlichen Rodungen wieder diskutiert werden, aber auch dann erst in zustimmendem Sinn, wenn alle übrigen wirksamen Massnahmen zur Hebung der Produktion bereits getroffen sind; doch wäre in diesem Fall eine Beanspruchung des Waldes jedenfalls gar nicht mehr nötig.

Die grosse Wichtigkeit, die der Existenz des Schweizerwaldes für alle möglichen Belange unseres Landes zukommt, besonders auch seine hohe ideelle Bedeutung rechtfertigen es, dass alle Anstrengungen gemacht werden, Mittel und Wege zu finden und anzuwenden, die es ermöglichen, ihn möglichst unbeeinträchtigt durch die Kriegszeit zu bringen; denn auch in ihm haben wir ein Erbe zu verwalten und es ungeschmälert an kommende Generationen weiterzugeben.